



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA VIVIENDA TRADICIONAL DE LA SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

Adrián González Rosales

Tesis Para Optar por el Grado de Maestro en Diseño
Línea de Investigación: Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

Dra. Esperanza García López
Directora de la Tesis

Dr. José Roberto García Chávez
M. en D. Verónica Huerta Velázquez
Dr. en Arq. José Diego Morales Ramírez
Dr. Francisco Santos Zertuche

México D.F.
Agosto de 2013

Para Mario y Adriana

Resumen

En el presente trabajo se documenta la historia y la arquitectura tradicional de la región conocida como Sierra Otomí-Tepehua. De igual modo, se documentó el medio natural haciendo un análisis de las condiciones climáticas para determinar dos cosas: en primer lugar, ubicar la clasificación de los mesoclimas que componen la sierra, además de sus bioclimas particulares, con los parámetros del sistema modificado Köppen-García para México; y en segundo lugar, determinar las características propias parámetro a parámetro de cada mesoclima para conocer los principales parámetros climatológicos. Con base en lo anterior, se da cuenta de la relación entre la arquitectura y su medio natural, en adaptaciones específicas para el control del agua de lluvia y para el control térmico: Para el primer caso, se detallan los elementos que hacen posible su control, siendo estos, las cubiertas, los aleros, los drenes y los corredores; y para el segundo caso, se realizó un análisis térmico para conocer las propiedades térmicas de los materiales y sistemas constructivos empleados, dando como resultado al aislamiento como estrategia primordial para el confort térmico.

Abstract

This work registers the history and traditional architecture of the so known Sierra Otomí.-Tepehua region. Also, there is a record of the environment, analyzing the weather conditions in order to determine two issues: first, locate the classification of the mesoclimate which correspond to this mountain range; besides of the particular bio-weather, based on the parameters of the Köppen-García modified system used for Mexico. And in second place, confront one by one the characteristic features of each meso-weather, in order to find out the main climatologic parameters. With that fundament, an explanation of the relation between the architecture and the natural environment is given, relating specific adaptations in rain water control and to thermal control. For the first case, the list of control elements are detailed, such as decks, eaves, drains, and corridors; and for the second case, a thermal analysis was done, in order to find the thermic properties of building materials and systems used, resulting in isolation as an essential strategy for the thermal comfort.

Antecedentes

Como todas las zonas indígenas, la interacción de los grupos conocidos como los Tepehuas y los Otomíes de la Sierra, no está delimitado por las divisiones políticas del Estado Mexicano, más bien son afines a un territorio con características semejantes y muy compacto entre sí, el territorio Otomí-Tepehua abarca lo que se conoce como La Sierra Alta Del Estado De Hidalgo, la conocida como Huasteca Baja del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y la llamada Sierra Norte del Estado de Puebla.

La arquitectura tradicional de la Sierra Otomí-Tepehua es muy antigua, data de por lo menos 2600 años, es también específica de la zona, se tienen registros históricos que su lugar de origen y zona de influencia no ha cambiado en todo ese tiempo. El primer registro histórico se encuentra ligado a la existencia del territorio Tepehua, y lo encontramos en Historia tolteca-chichimeca, donde se mencionan los pueblos de: *“Tlimatepeua (hoy Tlamacuimpa, municipio de Iliamna, estado de Veracruz), Tezcatepeua (el actual Texcatepec), Tlequaztepeua (el desaparecido Tlaquetzaloyan, municipio de Tlachichilco), Tzanatepeua (actualmente Zanatepec, municipio de Venustiano Carranza) y Tecollotepeua (ahora llamado San Mateo Tecolotlán, municipio de Pahuatlán, estado de Puebla) como aliados de Tollan entre los siglos X y XIII”* (Hernández Montes & Heiras Rodríguez, 2004).

Hoy en día en la Sierra Otomí-Tepehua, la arquitectura se encuentra mezclada con una arquitectura mas contemporánea que se puede observar por el uso de cubiertas de concreto, muros de tabicón, perfiles de aluminio o herrería en vanos, firmes de concreto con pisos de cerámica, etcétera.

La destrucción de la arquitectura tradicional es evidente, ya son muy pocos los ejemplos en pie que es posible estudiar, y algunos de los que existen no son originales en su totalidad, por dar un ejemplo mencionaremos que son más comunes hoy día las cubiertas de lamina en la zona aunque en la estructura se conserve el uso de elementos tradicionales.

Planteamiento del problema

Las localidades ocupadas actualmente por los Tepehuas según el estudio de la UNESCO (UNESCO Agua Cultura) son:

“Amajac (congregación de Tlachichilco), distrito de Chicontepec”, “Santo Domingo Alcoyunga (congregación de Zontecomatlán), distrito de Chicontepec”, “Santa María Hueytepec (congregación de Zontecomatlán) distrito de Chicontepec”, “Tlaxco (municipio de Tlahuilotepic), distrito de Huauchinango, congregaciones de Villa Juárez”. Registra finalmente algunas rancherías, cerca de Huayacocotla”, donde “hay tepehuas mezclados con otomíes” (Heiras Rodríguez, 2011).

Mientras que los municipios con presencia Otomíes son: Acaxochitlan, Huehuetla, San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria, y Tulancingo en Hidalgo; son Francisco Z. Mena, Pahuatlán, Pantepec, Tlacuilotepec, y Tlaxco en Puebla; Benito Juárez, Coatzintla, Coyutla, Chicontepec, Huayacocotla, Ixhuatlán de Madero, Temapache, Texcatepec, Tihuatlán, Tlachichilco, y Zacualpan en Veracruz. Con esto es posible delimitar al mundo de la Sierra Otomí-Tepehua a las partes más altas de la sierra.

La subsistencia de los habitantes de la sierra lo constituye el trabajo agrícola, la base alimenticia está compuesta por el maíz, chile y frijol, su dieta también incluye otros productos secundarios como la calabaza, chayote, camote, ajonjolí además de la caza esporádica de animales como armadillos, conejos, tuzas reales, tejones y temazates.

Una caracterización muy básica de la vivienda de la sierra estaría dividida en dos regiones, la primera en zonas bajas de climas cálidos que consiste en el uso de una estructura de madera con carrizo en los muros y el uso de zacate para las cubiertas. En la región alta de la sierra y climas más fríos y lluviosos, lo más común es encontrar habitaciones hechas de tablones o morillos cubiertos de adobe en la estructura, y cubiertas de tejamanil.

En la zona de influencia cultural de la Sierra Otomí-Tepehua, predomina tres mesoclimas: Templado húmedo con lluvias todo el año en la parte alta de la sierra, Semicálido Húmedo con lluvias todo el año en la parte media de la sierra y Cálido Húmedo con lluvias todo el año. Las características topográficas son de muy difícil acceso, donde lo más común es encontrar bosques de coníferas, bosques de niebla y selvas perennifolias.

Los estudios de la Sierra Otomí-Tepehua son limitados y dentro de los que existen, la mayoría estudia a las comunidades desde un punto de vista etnográfico y cultural, son muy pocos los que en alguna parte del estudio mencionan a la vivienda de la sierra. Se hace mención de alguna de sus tipologías sin ser estudios que lleguen más allá de un análisis muy breve de lo formal, donde además se describen ciertos materiales y sistemas constructivos de localidades muy específicas, tal es el caso del trabajo de Jacques Galinier (Galinier, 1987) o el de Maricela Hernández Montes y Carlos Guadalupe Heiras Rodríguez (Hernández Montes & Heiras Rodríguez, 2004). Existen también estudios de zonas cercanas donde se menciona a la Sierra Otomí-Tepehua, como el de Guy Stresser-Pean (Stresser-Pean, 2008). Hay también documentos encaminados a estudiar la vegetación, su clasificación y usos por los pobladores locales (Miguel Ángel Villavicencio Nieto, Blanca Estela Pérez Escandón). De los documentos encontrados en Internet son más los que hacen una brevísima descripción de la cultura Tepehua u Otomí según sea el caso, ubicándola geográficamente y describiendo sus posibles usos y costumbres, sin mencionar que la mayoría de ellos son una copias de otras páginas haciendo imposible su confiabilidad. De los estudios encaminados a determinar las características bioclimáticas de la arquitectura vernácula o tradicional son innumerables los artículos

encontrados, pero el más cercano es el desarrollado por el Dr. En Arq. Manuel Rodríguez Viqueira y el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet, titulado *Análisis Bioclimático de la Arquitectura Tradicional Mexicana* (2006)

Justificación

Es la arquitectura propia, mi familia tiene su origen de la zona de estudio, que si bien se le puede catalogar como mestiza y no indígena, siempre han tenido costumbres particulares en ciertos ritos y ceremonias propias de la Sierra Otomí-Tepehua.

A partir de mi ingreso al posgrado en Arquitectura Bioclimática, pude entender que existe una relación de las características de las viviendas con el clima de la región, por lo que se puede intuir un conocimiento implícito de la adaptación de la vivienda a las características climáticas locales.

Las culturas indígenas que dieron origen a la arquitectura tradicional de la Sierra Otomí-Tepehua están en proceso de desaparición, Quedan apenas unos cuantos pueblos regados en la sierra. Es un patrimonio intangible que se está perdiendo, y durante 2600 años han existido gente que soporto esta cultura y esta gente está en proceso de cambio. Al desaparecer la cultura, desaparecerían con ella 2600 años de conocimientos.

Objetivos

Documentar la arquitectura tradicional de la Sierra Otomí-Tepehua antes de su desaparición. Distinguir y examinar la adaptación que existe entre el medio y la arquitectura tradicional de la Sierra Otomí-Tepehua, encontrando y enumerando los elementos arquitectónicos y las estrategias bioclimáticas que hacen posible esta adaptación. Evaluar en qué medida cumplen con su objetivo los elementos arquitectónicos y estrategias bioclimáticas encontradas.

Hipótesis

La arquitectura tradicional Tepehua tiene el conocimiento inmerso de las distintas adaptaciones bioclimáticas de los elementos de su vivienda a las características climáticas locales.

Aporte al Diseño

Se aporta un conocimiento sobre los elementos bioclimáticos de la vivienda Tepehua que hay que conservar y reproducir de una manera contemporánea

Índice

Introducción	1
1. Delimitación Geográfica De La Sierra Otomí-Tepehua	5
1.1. Ubicación	
1.2. Delimitación Política	
2. Historia de la Sierra Otomí-Tepehua	10
2.1. Época Prehispánica	
2.1.1. Los Tepehuas	
2.1.2. Los Otomíes de la Sierra Oriental	
2.1.3. Los Nahuas	
2.2. La Colonia	
2.3. Siglo XIX	
2.4. Siglo XX	
3. La Sierra, su Medio Natural y sus Regiones Bioclimáticas	35
3.1. Medio Natural	
3.1.1. Clima de La Sierra Otomí-Tepehua	
3.1.2. Vegetación de La Sierra Otomí-Tepehua	
3.1.3. Topografía de La Sierra Otomí-Tepehua	
3.1.4. Edafología de La Sierra Otomí-Tepehua	
3.1.5. Geología de La Sierra Otomí-Tepehua	
3.2. Regiones Bioclimáticas	
4. Tipologías Arquitectónicas de la Sierra Otomí-Tepehua	53
4.1. Criterios de Clasificación	
4.2. Las cubiertas	
4.2.1. La forma de las cubiertas	
4.2.1.1. La Forma de las Cubiertas	
4.2.2. Estructura de las cubiertas	
4.2.2.1. Estructura de las Cubiertas	
4.2.2.2. Armazón con Tijeras unidas en par	
4.2.2.3. Armazón con Tijeras Unidas en Cuatro	
4.2.2.4. Armazón con Tijeras Unidas en la Cumbre	
4.2.2.5. La base de la cubierta	
4.2.3. Cubierta de Madera	
4.2.3.1. Cubiertas de Tablón	
4.2.4. Cubiertas Vegetales	
4.2.4.1. Cubiertas de Ojite	
4.2.4.2. Cubiertas de Rastrojo	
4.2.4.3. Cubiertas de Zacate	
4.2.5. Antecedentes Históricos de las cubiertas	
4.2.5.1. Antecedentes históricos de la Forma de las Cubiertas	
4.2.5.2. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Tablón	
4.2.5.3. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Ojite	
4.2.5.4. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Rastrojo	
4.2.5.5. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Zacate	

- 4.3. Cercos de Madera
 - 4.3.1. Cerco de Morillos
 - 4.3.1.1. Sistema Constructivo del Cerco de Morillos
 - 4.3.2. Cerco de Viguetas Labradas
 - 4.3.2.1. Sistema Constructivo Tipología de Viguetas Labradas
 - 4.3.3. Cerco De Tablón
 - 4.3.3.1. Sistema Constructivo Tipología Cerco de Tablón
 - 4.3.3.2. Tipología de Cerco de Tablón Como Cocina
 - 4.3.4. Cerco De Tabla
 - 4.3.4.1. Sistema Constructivo Tipología de Tablas
 - 4.3.5. Antecedentes Históricos de los cercos de madera
 - 4.3.5.1. Antecedentes Históricos del Cercos de Morillos
 - 4.3.5.2. Antecedentes Históricos del Cerco de Viguetas Labradas
 - 4.3.5.3. Antecedentes Históricos del Cerco de Tablón
 - 4.3.5.4. Antecedentes Históricos del Cerco de Tablas
- 4.4. Cercos de Bajareque
 - 4.4.1. La Estructura Portante de Tierra Caliente
 - 4.4.2. Cerco De Carrizo Tejido Enjarrado
 - 4.4.2.1. Sistema Constructivo Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado
 - 4.4.3. Cerco De Carrizo
 - 4.4.3.1. Sistema Constructivo Cerco de Carrizo
 - 4.4.4. Antecedentes Históricos de Los Cercos de Bajareque
 - 4.4.4.1. Antecedentes Históricos del Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado
 - 4.4.4.2. Antecedentes Históricos del Cerco de Carrizo
- 4.5. Cerco de piedra
 - 4.5.1. Cerco de Mampostería de Piedra
 - 4.5.1.1. Sistema Constructivo Cerco de Piedra
 - 4.5.1.2. Antecedentes Históricos del Cerco de Piedra
- 4.6. El Almacén de Granos de Tierra Fría
 - 4.6.1. El Tapanco
 - 4.6.1.1. Ubicación Climática del Tapanco
 - 4.6.1.2. Antecedentes históricos del Tapanco
- 4.7. Locales, Mobiliario y Anexos Agrícolas de los cercos de madera
 - 4.7.1. Locales
 - 4.7.2. Mobiliario Cocina
 - 4.7.3. Mobiliario sala
 - 4.7.4. Anexos
- 4.8. Locales, Mobiliario y Anexos Agrícolas de los cercos de carrizo tejido enjarrado
 - 4.8.1. Locales
 - 4.8.2. Mobiliario Cocina
 - 4.8.3. Mobiliario Sala
 - 4.8.4. Anexos
- 4.9. Locales, Mobiliario y Anexos Agrícolas de los cercos de carrizo
 - 4.9.1. Locales
 - 4.9.2. Mobiliario Cocina
 - 4.9.3. Mobiliario Sala
 - 4.9.4. Anexos

5. Ubicación de la Arquitectura En Su Medio Natural 133

- 5.1. Localización de las Tipologías
- 5.2. Ubicación Regional de las Tipologías
- 5.3. Clima y Arquitectura
- 5.4. Vegetación y Arquitectura
- 5.5. Edafología y Arquitectura

6. Arropamiento de la Sierra Otomí-Tepehua	142
6.1. La Ropa	
6.1. Arropamiento de tierra fría y tierra caliente	
7. Caracterización Bioclimática de la Arquitectura de la Sierra	148
7.1. Análisis Térmico de la Arquitectura en la Sierra Otomí-Tepehua	
7.1.2. Datos del modelado de las tipologías	
7.1.3. Bioclima Semifrío	
7.1.3.1. Datos del Bioclima Semifrío	
7.1.3.1.1. Cercos de Morillos y Cubierta de Tablón con Tapanco	
7.1.3.1.2. Cerco de viguetas y Cubierta de tablón con tapanco	
7.1.3.1.3. Cerco de tablas y Cubierta de tablón con tapanco	
7.1.3.1.4. Cerco de Mampostería de Piedra Cubierta de Tablón con Tapanco	
7.1.4. Bioclima Templado y Bosque de Niebla	
7.1.4.1. Datos del Bioclima Templado y Bosque de Niebla	
7.1.4.1.1. Cerco de Tablón y Cubierta de Tablón Con Tapanco	
7.1.5. Bioclima Templado y Selva	
7.1.5.1. Datos del Bioclima Templado y Selva	
7.1.5.1.1. Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado y Cubierta Vegetal	
7.1.6. Datos del Bioclima Cálido Húmedo	
7.1.6.1. Datos del Bioclima Cálido Húmedo	
7.1.6.1.1. Cerco de Carrizo y Cubierta Vegetal	
7.2. Adaptaciones Arquitectónicas de Protección de la Lluvia	
7.2.1. Las cubiertas	
7.2.2. Los aleros	
7.2.3. Los corredores	
7.2.4. Los canales	
7.2.5. Separación del piso en las tipologías del bosque	
7.3. El Tapanco y la Troja	
7.4. Emplazamiento de la Arquitectura	
Conclusiones	187
Bibliografía	198
Anexos	203
A- Análisis Climático de la Sierra Otomí-Tepehua	
B- Análisis de Estrategias Bioclimáticas de la Sierra Otomí Tepehua	
C- Fichas Tipológicas de la Arquitectura de la Sierra Otomí-Tepehua	
D- Anexo Digital: Análisis Térmico de la Arquitectura de la Sierra Otomí-Tepehua	

**CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA
DE LA VIVIENDA TRADICIONAL
DE LA SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA**

Introducción

Introducción

Para la primera parte de este documento se realiza un breve análisis de la ubicación y delimitación política de la zona de estudio, delimitando su extensión a tres entidades estatales: Veracruz de Ignacio de la Llave, Hidalgo y Puebla.

En la segunda parte, se hace una recopilación bibliográfica para determinar la historia de la Sierra Otomí-Tepehua, siendo esta una historia de invasiones e influencias culturales, con lo que se logró amalgamar una región multicultural propia a este territorio: este análisis inicia hacia los siglos X al XII, con los primeros referentes bibliográficos de la existencia de la cultura *Tepehua* y también da cuenta de la extensión del territorio de dicha cultura como aliados de Tula; el segundo grupo cultural que aparece en los registros es el hoy denominado como *Otomí de la Sierra* ya que proviene de la misma rama lingüística de los grupos Otomíes del Norte del Estado de México y de los del Valle del Mezquital, este grupo en particular, llegó al territorio como invasor y represor del grupo Tepehua a partir del siglo XII, aunque en poco tiempo dejó de ser un invasor para convertirse en parte de la población de la zona; es de estas dos culturas, tepehua y otomí, de donde proviene el nombre de la sierra; posteriormente al grupo otomí, se acercaron por segunda ocasión al territorio procedentes del Valle de México los Nahuas, aunque estos, según los datos bibliográficos no penetraron la totalidad del territorio de la sierra otomí-tepehua, sino que se quedaron alrededor de este en su máxima expansión para en el siglo XV; hacia el siglo XVI, la otra gran invasión vino con el periodo de la conquista y evangelización, aunque nunca se evangelizó del todo ya que hasta nuestros días prevalecen las costumbres ancestrales de estos pueblos y aun entre mestizos existen ciertas creencias ajenas a la fe católica, esta nueva invasión trajo consigo el movimiento poblacional más grande conocido hasta entonces por los pobladores del territorio, disminuyó drásticamente la población y sentó las bases en las nuevas dimensiones de la arquitectura; el siglo XIX significó lo mismo que para todo el país, guerra, hambre, movimientos poblacionales, además de la invasión y el despojo criminal de las tierras indígenas, a cargo de familias de mestizos impulsadas por *las leyes de reforma*; el siglo XX significó el principio del fin de toda la

cultura, las nuevas vías de comunicación permitieron emigrar a los pobladores de la sierra hacia las ciudades y al regresar esporádicamente trajeron a la región ideas diferentes de la concepción de la vida, significando así el final y deterioro de la cultura que había prevalecido por cientos de años, y junto a las costumbres se empezó a destruir el legado arquitectónico de la región.

En la tercera parte se hace una descripción lo más detallada posible del medio natural de la Sierra Otomí-Tepehua: se empezó por determinar las regiones bioclimáticas de la Sierra Otomí-Tepehua, y para delimitarlas adecuadamente se utilizó como base el análisis bioclimático¹, esto dio como resultado cuatro regiones perfectamente definidas a las cuales se denominó por su bioclima específico y por la vegetación primaria imperante en cada región, así se les llamo como: región semifría, región templada del bosque, región templada de la selva y región cálido húmeda; en segundo lugar y tomando en cuenta las regiones bioclimáticas definidas anteriormente se hace una descripción de los mesoclimas imperantes en cada una de ellas, mencionando sus principales parámetros que son la temperatura, la humedad y la precipitación; del mismo modo que el clima y tomando también como base las regiones bioclimáticas se hace una descripción de la vegetación primaria existente en la sierra, teniendo tres clasificaciones de ella, así, encontramos los bosques de coníferas en la región semifría, pasando por los bosques mesófilos de montaña también conocidos como bosques de niebla de la región templada del bosque, hasta las selvas altas perennifolias de las regiones templadas de la selva y cálido húmeda; De la misma manera se hace una descripción de la topografía imperante en la región, cuyas principales características son la sierra alta escarpada y la sierra alta; en la descripción edafológica, se pueden apreciar tres combinaciones de suelo que tienen el mayor porcentaje de presencia en la sierra, estos son el *Regosol calcárico + Rendzina + Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena. / Más del 35% arcillas, el Rendzina + Feozem Háplico / menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena y el Feozem Háplico + Regosol calcárico + Luvisol órtico / menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena*, todos con

¹ Aunque no forma parte del cuerpo del presente documento, el análisis bioclimático se puede consultar en la parte de anexos: “Análisis Bioclimático”

características que posibilitan la arquitectura con tierra; por último, se describen las características generales de la geología de la sierra, aunque no existen patrones que geológicamente indiquen las tres regiones, aun así se pudo observar que Las rocas de la sierra son del tipo sedimentario, predominando las Lutitas, Calizas, Areniscas y algunas porciones de Conglomerado.

En una cuarta parte de este documento, se documentaron la mayoría de las tipologías arquitectónicas de la arquitectura tradicional de la Sierra Otomí-Tepehua, y aunque se pretendió abarcar el 100% de ellas, no fue posible documentar tres tipologías de las cuales no se tienen referencias suficientes. La documentación de las tipologías se realizó de tres maneras, la primera de ellas haciendo el levantamiento físico de las tipologías en la propia sierra con visitas de campo, la segunda fue entrevistando a los pobladores de la región y en tercer lugar tomando los referentes bibliográficos que hacen alusión a la arquitectura de la zona. Con ello se pudieron definir y clasificar para las cubiertas tres tipos diferentes de estructura portante, una cubierta de madera conocida como de *tablón* y tres cubiertas vegetales conocidas como de *ojite*, de *zacate* y de *rastrojo*. De los cercos se pudieron clasificar: cuatro cercos de madera llamados de morillos, viguetas labradas, tablas y tablón; dos cercos de bajareque llamados de carrizo tejido enjarrado y de carrizo; y un cerco de mampostería de piedra. Se pudo definir el uso del tapanco en los cercos de madera y piedra, mientras que los cercos de bajareque no lo usan. También se documentaron los anexos agrícolas, el mobiliario y los diferentes locales que integran la habitación de: los cercos de madera; los cercos de carrizo enjarrado y los cercos de carrizo.

Después de clasificar y documentar la arquitectura, en la quinta parte, se ubicaron las tipologías arquitectónicas en su medio natural donde se originaron, así encontramos que las tipologías de madera se desarrollaron en las regiones semifrías y templadas del bosque, las tipologías de bajareque se desarrollaron en las regiones templadas de la selva y la región cálida húmeda. La tipología de piedra se pudo ubicar en todas las regiones bioclimáticas.

En la sexta parte del presente trabajo, se habla sobre el arropamiento como estrategia primaria para brindar confort a sus portadores y se documenta el nivel de arropamiento de la propia Sierra Otomí-Tepehua, obteniendo como resultado un nivel arropamiento para la tierra fría y un nivel arropamiento para la tierra caliente.

En una séptima parte del presente trabajo se detallan y describen las adaptaciones de la propia arquitectura como respuesta al medio específico donde se desarrolla, en el caso de la Sierra otomí-Tepehua son principalmente dos vertientes, adaptaciones para el confort térmico y adaptaciones para el control de la lluvia. De la primera vertiente, se realizaron análisis térmicos simples de tipo estable que dieron como resultado: el uso del aislamiento como principal estrategia bioclimática para el periodo de bajo calentamiento y la ventilación si existe el sobrecalentamiento, para las regiones semifrías y templada del bosque; mientras que en la región templada de la selva las estrategias son el aislamiento parcial para el periodo de bajo calentamiento y la ventilación mas el sombreado en el periodo de sobrecalentamiento; por ultimo en la región cálido húmeda se determino que las principales estrategias que se implementaron son para los periodos de sobrecalentamiento y las constituyen la ventilación y el sombreado. De la segunda vertiente se documentaron elementos que sirven para el control de la lluvia: los cuales son las cubiertas, los aleros, los drenes, los corredores y la separación del piso del suelo para las regiones semifría y templada del bosque; así mismo se documentaron cubiertas, aleros, drenes y corredores para las regiones templada de la selva y cálido húmeda. También se documentaron el uso del tapanco en las regiones semifría y templada del bosque y el uso de la troja en las regiones templada de la selva y cálido húmeda, ambos espacios como solución bioclimática particular para controlar las plagas según el tipo de mesoclima. Por último se pudieron describir estrategias bioclimáticas de los distintos emplazamientos de la arquitectura de la Sierra otomí-Tepehua.

1

Delimitación Geográfica De La Sierra Otomí-Tepehua

1.1. Ubicación

La zona de estudio comprende la parte de la Sierra Madre Oriental, que en principio fue la extensión de la nación Tepehua del siglo X al XIII (Williams García, 1963, pág. 43), misma que posteriormente se convirtió en una zona multicultural y hoy día se le conoce como Otomí-Tepehua (INEGI, 2012) (**Imagen 1**).



Imagen 1. Localización de la Sierra Otomí-Tepehua. Construcción con base en INEGI, Google Maps y Williams García.

Actualmente está inserta dentro del territorio de los municipios de: Ixmiquilpan, Zacualpan, Texcatepec, Tlachichilco, Huayacocotla, Zontecomatlán e Ixmiquilpan de Madero en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; los municipios de San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria y Huehuetla en el estado de Hidalgo; y los municipios de Venustiano Carranza y Pahuatlán en el Estado de Puebla.

La zona es tan variada en entidades municipales como en climas y topografía, según el INEGI existen por lo menos seis clasificaciones climáticas, estos van desde el cálido húmedo hasta el templado húmedo con lluvias todo el año (Imagen 2). La topografía al igual que los climas de la zona es muy variada, ya que existen desde las mesetas bajas con 300 msnm y colindantes con la zona climática conocida como la huasteca, hasta las sierras escarpadas cerca del altiplano Central que llegan a los 2000 msnm (INEGI, 2009).

1.2. Delimitación Política

Territorialmente la zona de estudio pertenece a tres entidades federativas, el estado de Veracruz de Ignacio de La Llave, el Estado de Hidalgo y el Estado de Puebla, para facilitar su administración estas entidades dividen su territorio en las denominadas regiones. En total son 10 regiones para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave llamadas Huasteca Alta, Huasteca Baja, Totonaca, Del Nautla, Capital, De Las Montañas, Sotavento, Papaloapan, De Los Tuxtlas y Olmeca ; 10 regiones para el estado de Hidalgo conocidas como Valle Del Mezquital, Sierra Gorda, Huasteca, Sierra Alta, Sierra Baja, Comarca Minera, Cuenca de México, Sierra de Tenánigo, Valle de Tulancingo y Altiplanicie Pulquera; y 7 (Instituto Nacional Para El federalismo, 2005) para el estado de Puebla denominadas Huauchinango, Teziutlán, Ciudad Serdán, San Pedro Cholula, Puebla, Izúcar de Matamoros y Tehuacán.

La zona de estudio solo es una parte de estas regiones. Oficialmente Cada Entidad le da un nombre diferente a la región de la que hablamos. Para el estado de Veracruz de

Ignacio de la Llave la zona pertenece a la Huasteca Baja²(**Imagen 2**), para el Estado de Hidalgo la denomina como Sierra de Tenango³(**Imagen 3**) y el estado de Puebla le llama Región Huachinango⁴ (**Imagen 4**)

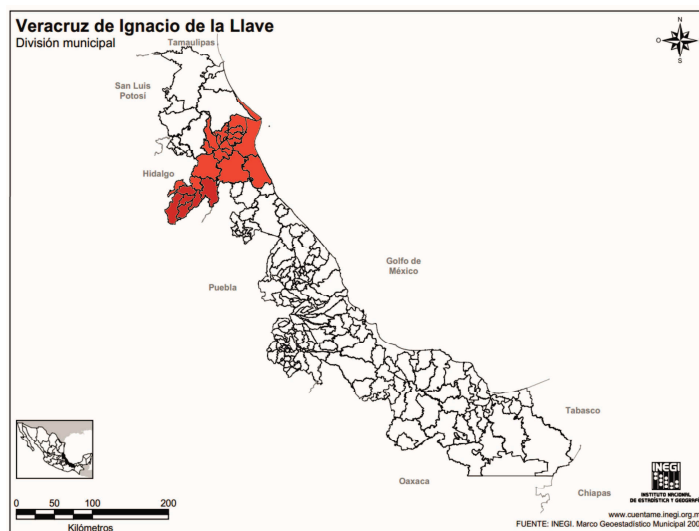


Imagen 2. INAFED. En Naranja la Región Huasteca Baja, en rojo los municipios de la Sierra Otomí-Tepehua, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. *Construcción con base en INEGI.*

² Para el estado de Veracruz De Ignacio de la Llave los municipios que comprenden la región de la Huasteca Baja son: Naranjos-Amatlán, Benito Juárez, Cerro Azul, Citlaltépetl, Chicontepec, Chinampa de Gorostiza, Chontla, Huayacocotla, Iliamatlán, Ixcatepec, Ixhuatlán de Madero, Tamalín, Tamiahua, Tancoco, Tantima, Castillo de Teayo, Temapache, Tepetzintla, Texcatepec, Tlachichilco, Tuxpan, Zacualpan y Zontecomatlán (Instituto Nacional Para El federalismo, 2005).

³ Los municipios del estado de hidalgo que comprenden la región llamada Sierra de Tenango son: San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria y Huehuetla (Instituto Nacional Para El federalismo, 2005).

⁴ Los municipios del estado de Puebla que comprenden la región Huachinango son: Ahuacatlán, Ahuazotepec, Amixtlán, Aquixtla, Camocuautla, Coatepec, Cuautempan, Chiconcuautla, Chignahuapan, Honey, Francisco Z. Mena, Hermenegildo Galeana, Huauchinango, Ixtacamaxtitlan, Jalpan, Jopala, Juan Galindo, Naupan, Olinthla, Pahuatlán, Pantepec, San Felipe Tepetlán, Tepango de Rodríguez, Tepetzintla, Tetela de Ocampo, Tlacuilotepec, Tlaola, Tlapacoya, Tlaxco, Venustiano Carranza, Xicotepec, Xochiapulco, Zacatlán, Zihuateutla y Zongozotla. (Instituto Nacional Para El federalismo, 2005)

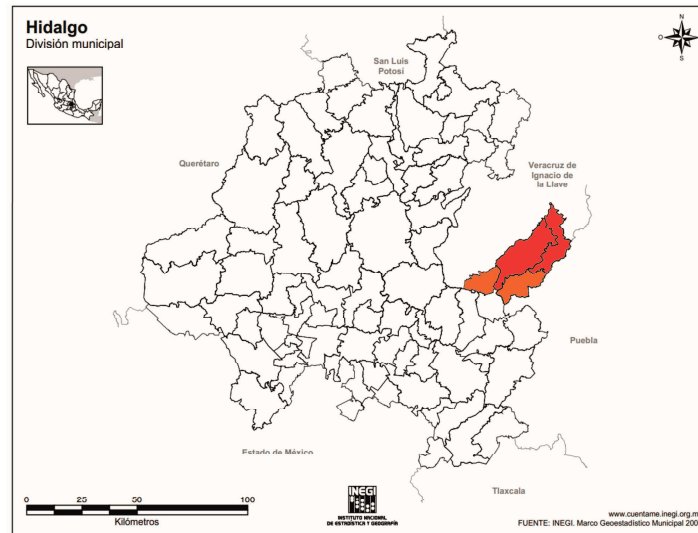


Imagen 3. INAFED. En naranja la Región Sierra Tenango, en rojo los municipios de la Sierra Otomí-Tepehua, Estado de Hidalgo. *Construcción con base en INEGI*

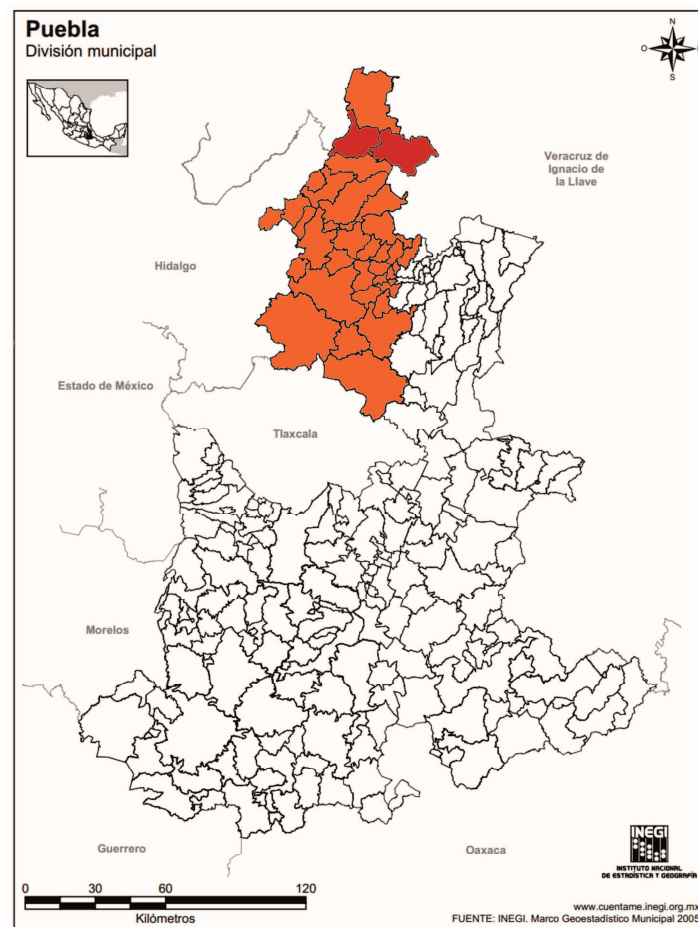


Imagen 4. INAFED. En naranja la Región Huauchinango, en rojo los municipios de la Sierra Otomí-Tepehua, Estado de Puebla. *Construcción con base en INEGI*

Las instituciones gubernamentales como el Consejo Nacional de Población le da un nombre diferente a la región que pertenece al estado de Hidalgo llamándola: “Región Sierra Tepehua”, a diferencia del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para el que maneja el mismo nombre (CONAPO, 2010) y para el gobierno actual del estado de Puebla la zona es llamada como “Sierra Norte” (Puebla, 2011).

Por todo lo anterior y para fines prácticos, en este documento se le llamara a la zona de estudio como *Sierra Otomí-Tepehua*, puesto que desde la época prehispánica, la presencia de estos dos grupos indígenas en la zona es innegable e inconfundible.

2

Historia de la Sierra Otomí-Tepehua

El territorio de la Sierra Otomí-Tepehua está perfectamente delimitado y consolidado culturalmente como una sola amalgama que la geografía misma aisló y por tanto ayudo a unificar, esta riqueza cultural proviene de culturas únicas que cientos de años atrás habitaron este territorio. Primero los Tepehuas, posteriormente los Otomíes, los Nahuas que tuvieron influencia alrededor del territorio, luego españoles y por último mestizos.

2.1. Época Prehispánica

2.1.1. Los Tepehuas

El dato histórico más antiguo que hemos podido encontrar de la Sierra Otomí-Tepehua es el que se remonta a la época en que Tula era considerada la mayor potencia en el Valle de México Mesoamericano. Tal como lo dice El antropólogo Roberto Williams García⁵, que ubica por primera vez en un texto a poblados tepehuas que pertenecían o eran controlados por la nación tolteca en el periodo clásico precolombino de los siglos X al XII, dando con ello un territorio perfectamente definido a la nación tepehua (**Imagen 5**):

“Entre la Veinte Naciones Aliadas a la gran Tollan, cinco llevan un sufijo peculiar: Tlematepeua, Tezcatepeua, Tlequaztepehua, Tzanatepeua y Tecollotepeua. Identificando las tres primeras así: Tlamacaxtlan (hoy Tlamacuimpa) en el municipio de Iliamatlán, aledaño a Huayacocotla; Tezcatepec, actual cabecera municipal y el desaparecido Tlaquetzaloyan dentro del municipio de Tlachichilco, limítrofe con el anterior. La cuarta es Zanatepec, localidad de Jalpan, Puebla. La quinta sería San Mateo Tecolotlan, en Pahuatlan. Cuatro de estas localizaciones comprenden la región donde convergen las tres entidades federativas, y la quinta Tlematepeua, junto a Huayacocotla, tal vez se extendía hasta Huejutla. Se confirma la situación de las naciones tepehuas porque figuran mencionadas al lado de Tochpaneca (Tuxpan, Ver.) y Pantécatl (Pantepec, Puebla.)” (Williams García, 1963)

Durante el periodo posclásico en el año de 1350, se vuelve a mencionar a las naciones tepehuas como participantes de las guerras de los Chichimecas contra los Tezcucanos, pero el comandante (en cuyas filas las integraban Tepehuas y Mezcas) de origen Chichimeca llamado Yacanex pierde la guerra y huye a las provincias de Pánuco (Williams, 1963, págs. 53-57). Con la derrota, la nación tepehua pierde mucha autonomía y sus ciudades, que anteriormente tenían el sufijo “*tepehua*”, se les vuelve a

⁵ cuyos estudios etnográficos que realiza en la década de los sesentas sobre los tepehuas, son los más vastos que existen hasta la fecha

mencionar en la historia de la región e incluso llegan a nuestros días, pero con el sufijo “tepec”, como lo menciona Williams:

“Pronto los aliados sufren las consecuencias de la derrota. Quinatzin sustituye a los señores naturales con sus propios mayordomos y gobernadores quienes hablan, obviamente, un idioma distinto al tepehua. Los pueblos o naciones tepehuas, faltos de autonomía, se desintegran. Ninguno de los nombres llega al siglo XVI en el sentido político de la época, o sea una cabecera que sujeta a varias localidades dentro de una jurisdicción determinada. Tampoco se sabe cuál haya sido la verdadera capital de los tepehuas. Puede suponerse que era Patlachihucan, estancia del pueblo de Huayacocotla que en 1569 tenía la mayor concentración regida por un señor o tlacatecuhtli tepehua. La suposición se basa en que Huayacocotla limita con Tutotepec y Mezquitlan, aliados de Yacanex en el siglo XIV. Quizás Conzoquitlan correspondía al pueblo de Huayacocotla, o a la región inmediata al oriente de Tutotepec” (Williams, 1963, págs. 53-57)

Después del siglo XIII y antes de la llegada de los españoles el territorio tepehua sufrió dos fuertes invasiones que propiciaron una amalgama cultural, cuyas influencias persisten hasta nuestros días. La primera de ellas fue la realizada por los otomíes y la segunda por los aztecas, aunque ninguna de ellas llegó a controlar el total del territorio que menciona Williams. La historia narrada cuenta que por lo agreste de la zona, siempre se le rodeó para intentar llegar a ella, ya sea por el rumbo de Huejutla Hidalgo o por el rumbo de Tuxpan Veracruz.

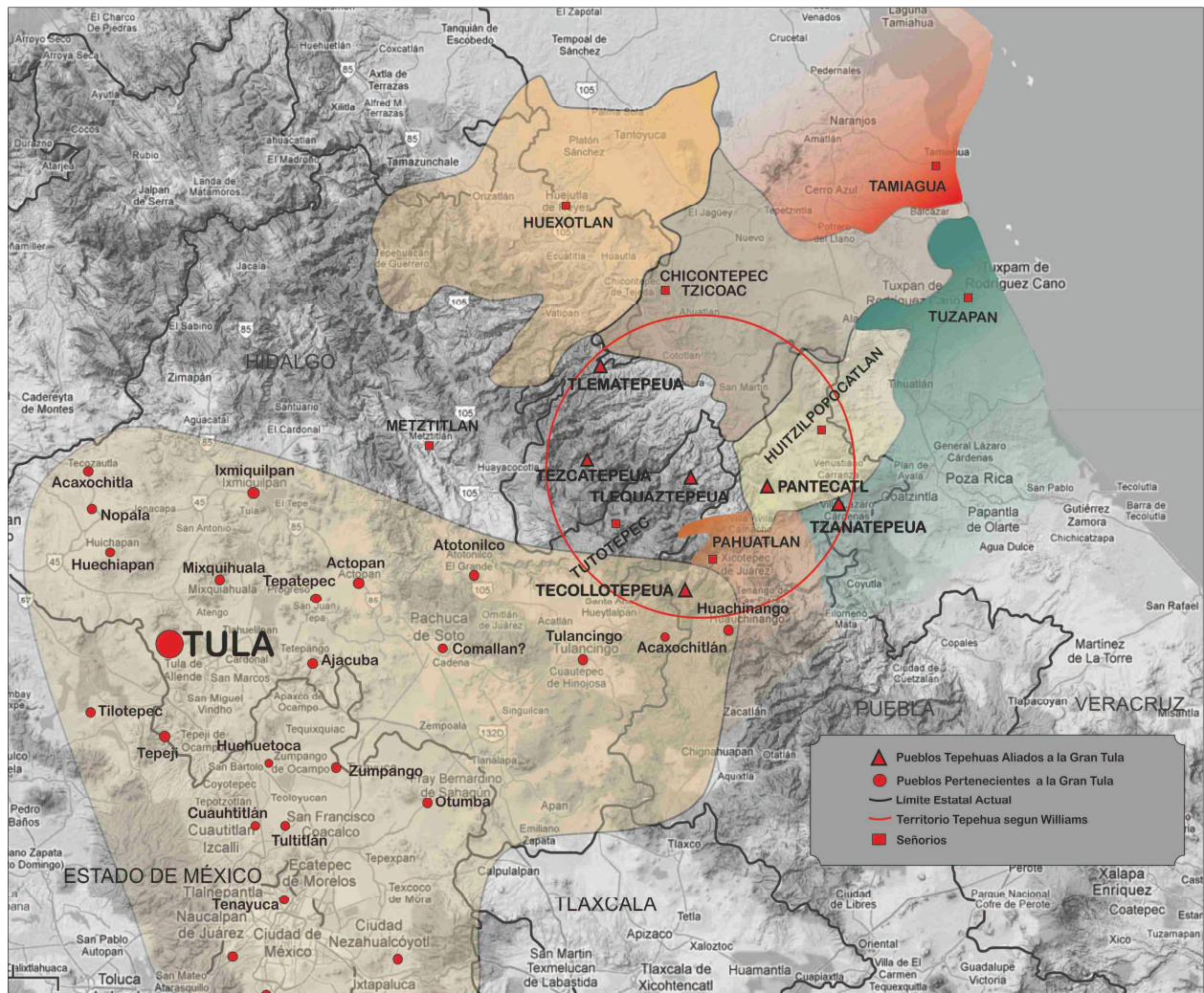


Imagen 5. Al centro La Sierra Otomí-Tepehua rodeada por la zona de Influencia de Tula y los señorios colindantes durante los siglos X al XII. Google Maps-INEGI 2011. Construcción con base en Roberto Williams y Yolanda Lastra

2.1.2. Los Otomíes de la Sierra Oriental

El otro grupo indígena que habita la zona desde hace centenares de años es el de habla otomí⁶. Aunque para diferenciarlos de los Otomíes del Norte del Estado de México y de los del Valle del Mezquital en el actual estado de Hidalgo o de cualquier otra zona del país se les denomina como *Otomíes Orientales* (Lastra, 2010), o *Ñāhñu de la Sierra*, según el antropólogo James W. Dow:

“Los ñāhñu podrían ser los pobladores originales del Valle de México antes de que los habladores de náhuatl llegaron. Hoy día hay varios grupos. Un grupo vive en las montañas del oriente de Hidalgo y en partes colindantes en los estados de Veracruz y Puebla. Yo presento aquí unas observaciones sobre este grupo serrano, que yo conozco por mis estudios etnográficos y a quienes llamo los ñāhñu de la Sierra” (W.Dow, 2002, pág. 2)

Este segundo grupo indígena llegó al territorio con sucesivas invasiones desde el siglo XII, tal y como lo menciona Williams García:

“La vecindad tepehua-otomí empieza cuando Xólotl⁷, en compañía de la cacica de Tamiahua, Pánuco y Tampico, emprende su viaje al severo Valle de México, desde una región situada,

⁶ El idioma otomí guarda relación con el otomí del Valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo y los del norte del Estado de México, pero al igual que sucede con el idioma tepehua los hablantes de cada región guardan diferencias dialécticas, así lo menciona Israel Lazcarro Salgado: *“La dispersión de la población otomí ha dado lugar a una creciente diferenciación lingüística, que evidencia los procesos de distribución y asentamiento a lo largo y ancho del territorio mesoamericano. Las variantes dialectales del otomí, dan cuenta de los sucesivos periodos de auge y decadencia, rutas de acceso a los territorios y tiempo de permanencia en ellos. Se sabe que el señorío otomí de Jilotepec (“Cerro de Jilotes”) fue el eje a partir del cual se desplegó el poderío otomí en un momento dado. Su ubicación geográfica (en el actual estado de Hidalgo y el extremo norte del estado de México) es crucial, pues desde ahí se posibilitó la penetración tanto al oriente como al occidente del espacio mesoamericano. Podría decirse que en Jilotepec está el eslabón lingüístico que articula tanto a las variantes dialectales del otomí oriental (Huasteca hidalguense, poblana y veracruzana, junto con el otomí de Tlaxcala), como a las variantes otomíes noroccidentales (el valle del Mezquital en Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, por un lado; y el estado de México y Michoacán, por el otro). Sin embargo, fue Jaltocan (cercano a Jilotepec) el que finalmente se encargará (en el siglo XIII) de la expansión militar y política otomí”* (Lazcarro, 2011, pág. 57)

⁷ *“Xólotl (?-Tenayuca, actual México, h. 1232): Caudillo chichimeca. Personaje legendario que según la tradición guió a los nómadas chichimecas durante su entrada en el valle de México. Los chichimecas eran un conglomerado de pueblos cazadores y agricultores itinerantes, entre los que se contaban los náhuatl y los otomí, considerados bárbaros por los restantes pueblos de la zona, hasta el punto de ser llamados despectivamente «de la stirpe de los perros». Xólotl aprovechó la situación de vacío de poder que siguió al abandono por parte de los toltecas de la ciudad de Tula para asentarse en este lugar”.* (Biografías y Vidas 2004-11, 2012)

sin duda al occidente del territorio tepehua que en dicha época quizás ya comprendía la región montañosa situada entre Huejutla y Pahuatlán. El legendario chichimeca avanza desde el norte, camino hacia Tula, bordea por el oeste la orografía tepehua y los terrenos de Meztitlan, que incluye a Metzquititlán o nación de los Mezcas. Llega al Valle de México, se establece en Tenayuca y toma posesión de la tierra antes dominada por el tolteca. Luego envió a los suyos a Zacatlán, Tenamitec, Huahuchinango, Tutotepec y Meztitlán, o sea la parte oriental y septentrional del altiplano. En Tutotepec queda establecido el contacto directo con el tepehua surgiendo la transformación del otomí cazador, quien empieza a desplazar al grupo vecino de manera tan ostensible que aún continúa haciéndolo hoy día". (Williams, 1963, pág. 50)

Así, al establecerse definitivamente en el Valle de México, todos los territorios que dominaban quedan ligados a las decisiones del centro. Este asentamiento definitivo generó también el avance cultural. Y desde el centro comenzó a operar el mejoramiento social, el ordenamiento territorial y agrario. Esto dio origen a la guerra interna, según lo menciona Roberto Williams:

"Son las crónicas las que con precisión registran el cambio operado en los cazadores chichimecas que se establecen en el Valle de México. Nopaltzin siembra maíz; su sucesor Tlotzin emprende reformas agrarias y los chichimecas reacios al mejoramiento, en la vida material, emigran refugiándose en Meztitlan y Tutotepec. Cuando Quinatzin traslada la capital a Tezcuco y emprende una transformación acorde con las necesidades urbanísticas del nuevo centro, los grupos descontentos queman muchas labranzas y los inconformes "secretamente trataron con los Señores Tepehuas, Totopanecas, y los Mexcas⁸ para hacer guerra contra el gran Quinatzin".» Es cuando Yacanex mira el campo propicio para tremolar el estandarte de la disidencia en compañía de sus aliados. Fallida la arremetida contra los chichimecas progresistas, Quinatzin expulsa a los trastornadores del nuevo orden impuesto en su vasta jurisdicción y los vencidos se refugian en Tulancingo, Huauchinango, Tuzapan, o sea en la ancha franja comprendida desde el altiplano hasta cerca de la costa". (Williams, 1963, pág. 54)

A partir de ese momento el grupo otomí no dejaría de invadir el territorio tepehua, penetrando desde Tutotepec por la parte oriental y desde Meztitlan en su parte occidental. La ruptura definitiva con los otomíes del Valle de México sucede hacia 1350, como lo describe el mismo Williams (**Imagen 6**):

⁸ En paginas anteriores se hace referencia a la misma guerra donde participan de ella los pueblos tepehuas

“Años después de la derrota de Yacanex, el otomí avanza a paso firme sobre la parte occidental del territorio tepehua; penetrando desde Meztitlan. Esta provincia se convierte en el refugio preferido del otomí cuando proscrito del área aledaña a Tezcuco, le señalan Otumba como cabecera. Entonces el otomí cubre el territorio comprendido desde Otumba hasta Meztitlan. La proscripción ocurre cuando Techotlalatzin, a quien no le liga una identificación étnica con el otomí por haber sido creado por una tolteca, vence al señor de Meztitlan, heredero del señorío de Xaltocan, próximo a Tezcuco. La batalla entre ambos personajes prueba, una vez más, la lucha por el dominio del territorio circundante a Tezcuco que años atrás había sido emprendida, sin éxito, por Yacanex. Vencido el señor de Meztitlan termina el ataque del otomí sobre el Valle de México, y se definen abiertamente dos grupos diferenciados por un proceso de aculturación: el otomí chichimeca del rumbo de Meztitlan y Tutotepec, y el otomí toltequizado de Tezcuco. El del noreste, derrotado en dos ocasiones, emprende su paulatino avance hacia el oriente y se impone en la antigua nación de Tezcatepec, jurisdicción de Huayacocotla”. (Williams, 1963, pág. 55)

A partir de ese momento se puede decir entonces que el otomí dejó de ser un invasor para convertirse en parte de la población originaria de la zona, el mestizaje entre otomíes y tepehuas resultó más que evidente, tanto que Roberto Williams da cuenta de del:

“No ha habido un completo desplazamiento del tepehua, cuando más, un mestizaje, según resultados logrados en reciente investigación de tipo somático. En 1952, se realizaron estudios de antropología física entre tepehuas de Pisaflores y otomíes de El Zapote. No se encontró distinción fundamental en los caracteres fisiológicos y descriptivos, salvo el color del rostro, ligeramente más oscuro entre tepehuas. Respecto al color en la cara interna del brazo, resultó más moreno el otomí por la circunstancia de que la mayor concentración de tono se registró en el número 15 de la escala colorimétrica, mientras que el 14 correspondió a tepehuas. La diferencia de un grado pudo obedecer a una deficiente percepción visual motivada por otras condiciones de luz al pasar de un poblado a otro. Y aunque no la haya habido, por lo menos la misma media aritmética de tono debe corresponder a ambos grupos, ya que la simple observación muestra, a veces, una piel ligeramente más clara entre otomíes” (Williams, 1963, pág. 57)

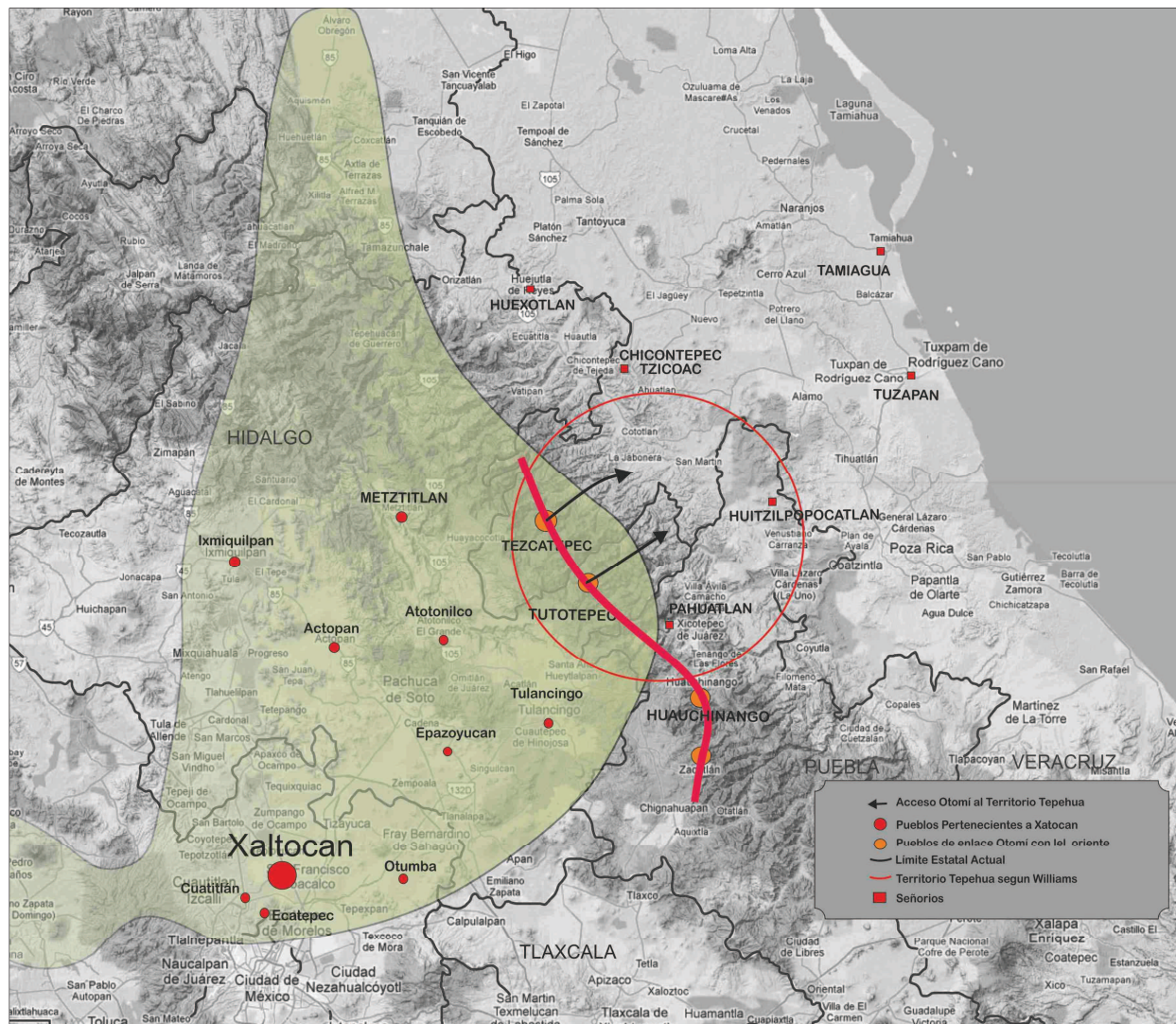


Imagen 6. La Sierra Otomí-Tepehua Invasida por el reino Otomí de Xantocan. Así mismo se aprecia la franja que sirvió como frontera y puntos de penetraciones que llegaron hasta la Huasteca. Google Maps-INEGI 2011. Construcción con base en Roberto Williams y Yolanda Lastra.

2.1.3. Los Nahuas

Los nahuas también están presentes en la Sierra Otomí-Tepehua, pero su influencia siempre se ha encontrado delimitada por la geografía de la zona a la periferia de la misma. El primer periodo de influencia de los grupos nahuas fue en el periodo Tolteca del siglo X al siglo XIII, como ya mencionamos son cinco los poblados tepehuas que aparecen en las crónicas como aliados⁹ de la Gran Tollan: Tlematepeua, Tezcatepeua, Tlequaztepehua, Tzanatepeua y Tecollotepeua (Williams, 1963). Este primer referente de contacto entre pobladores tepehuas y un grupo nahua solo pudo ser posible como Roberto Williams lo dice:

“Al oriente del municipio de Ixhuatlán de Madero (Tzicoac), después de pasar el de Metlatoyuca, Pue. (Huitzilpopocatlan), está el municipio de Teayo (Tzapotitlan), donde ha sido descubierto posible material tolteca. Aunque se definieran los restos como toltecas no es posible establecer un estrato etnológico para ese grupo dentro del territorio tepehua. De haber influido el tolteca sólo habría sido desde la parte occidental, ya que al oriente y al norte el tepehua mantuvo una frontera más tardía y permanente con el huasteco. Una inestable conjetura sería atribuir al periodo tolteca la introducción del término Tlakakikuru, demonio, voz tepehua adaptada del nahua Tlacatecólōtl. La palabra es muy usual en la generación adulta, pues los jóvenes dicen diablo cuando hablan en tepehua”. (Williams, 1963, pág. 60)

El segundo periodo de influencia por parte de un grupo de habla nahua fue el realizado por los Mexicas. Quienes tuvieron cinco etapas de expansión, siendo la primera la que conquista todos los alrededores de la zona central del Valle de México extendiendo sus fronteras hasta lugares como Otumba y Cuautitlán. La segunda que resulto de las más importantes por la extensión territorial conquistada, al norte abarco zonas del Valle del mezquital, donde se encontraban señoríos como Ixmiquilpan, Actopan, Atotonilco, Epazoyucan, y Tulancingo; Al Oriente abarcaron hasta la Costa del Golfo de México, conquistando los señoríos de Pahuatlan, Xicotepec, Huahuchinango y Papantla. En la tercera etapa, la expansión tuvo lugar hacia el Nororiente de la Huasteca donde

⁹ El contacto de tepehuas con los toltecas al parecer es amistoso, ya que siempre son mencionados como aliados y no como tributarios (Williams, 1963)

existían los señoríos de Huejutla, Chicotepec, Pantepec y Tochpan¹⁰. El área ocupada durante la cuarta etapa estuvo concentrada en la zona de la huasteca central, donde los señoríos principales eran Temapache, Tzicoac, Miquetlan y Tzapotitlan. En una quinta etapa el Imperio Mexica llegó a su máxima extensión hacia el nororiente, llegando a la frontera norte de Mesoamérica, lo que hoy se conoce como Tantoyuca, poblado cercano al actual Estado de Tamaulipas (**Imagen 7**).

Una descripción mucho muy cercana de cómo sucedió la penetración del imperio mexica a la zona de la Huasteca y sus alrededores es la que relata Williams:

“Netzahualcóyotl (1402-1472) recupera el poder y participa, según su paisano cronista, en más de treinta batallas. Se apodera del área que sale a la costa, que comprende Tulancingo, Huauchinango, Xicotepec, Pahuatlán, Tzicoac, Tochpan. Tenochtitlán aprovecha la ascendencia tezcocana en el Mar del Norte originada desde el casamiento del patriarca chichimeca con la princesa de la Huasteca veracruzana. Moctezuma Xocoyotzin inicia la penetración directa de sus tropas. Años antes la lucha por la hegemonía en el altiplano se había circunscrito hasta la provincia de Tulancingo que los mismos tenochcas conquistaron para Azcapotzalco. Muerto Maxtla, Tenochtitlán, incontenible, somete, no solamente las provincias de la tierra caliente que con motivo de los acontecimientos del altiplano habían aflojado los lazos con Tezcucó, sino que incursiona en las inmediatas. Xocoyotzin, no conforme con someter a Tzicoac y Tuzpa, prosigue a Ternapache. Axayacatl conquista Micquetlan, Tzapotitlan (Castillo de Teayo) y sojuzga nuevamente a Tochpan extendiendo el dominio a los pueblos huastecos. Tizoc apenas tiene tiempo para aplacar a Micquetlan y Temapache e inicia la importante penetración de Mextitlan. Los pueblos invadidos defienden su autonomía y Ahuizotl los reconquista. Por último, Moctezuma II confirma la conquista de Huejutla, se adueña de Xicotepec (Villa Juárez), Papantla, y sube a Pantepec. Años antes, Moctezuma II decidía aplacar la ascendencia que los chichimecas de Tlaxcala tenían en Xalpan”. (Williams, 1963, pág. 56)

La expansión del imperio mexica no logró penetrar por completo a la Sierra Otomí-Tepehua, muchos autores manejan que los señoríos de Tutotepec, Huayacocotla y Metztitlan permanecieron independientes del imperio mexica tal vez ayudados por lo difícil y agreste de la geografía. Tal como lo afirma David Pérez:

¹⁰ Hoy conocida como Tuxpan de Rodríguez Cano.

“Aunque la región fue controlada por la Triple Alianza, los señoríos de Tutotepec, Metztlán y Huayacocotla se mantuvieron independientes al orden del imperio tenochca hasta el contacto con los españoles, demostrando actitudes rebeldes y renuentes al sometimiento”. (Pérez, 2011, págs. 11-12)

Todo lo anterior hace suponer que la influencia nahua, aunque si está presente, es más característica en las fronteras del territorio, aun en nuestros días es común encontrar hablantes del nahua en los municipios del norte del estado de Hidalgo, donde la localidad más conocida fue y sigue siendo Huejutla y al norte de la zona de estudio en el estado de Veracruz, en localidades como El castillo de Teayo o Chicontepec.

Como es de suponerse, la llegada de los españoles a Mesoamérica detuvo de tajo el avance mexica sobre la zona de estudio, a partir de ese momento las comunidades indígenas que la habitaban sufrieron todos los males que sufrieron los habitantes del continente.

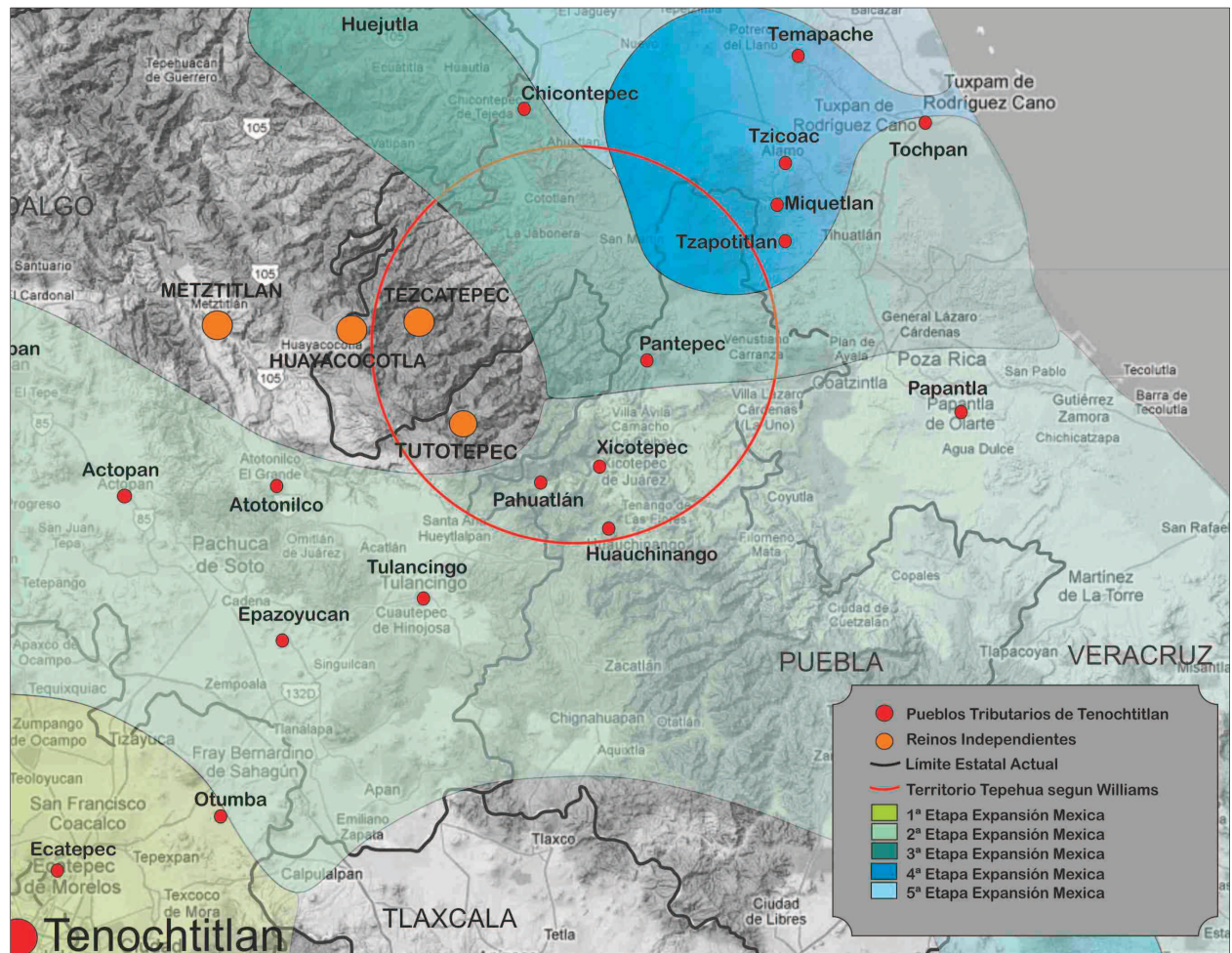


Imagen 7. La Sierra Otomí-Tepehua permaneció como territorio independiente durante toda la expansión del Imperio Mexica, misma que concluyo con la llegada de los españoles en el siglo XVI. *Google Maps-INEGI 2011. Construcción con base en Roberto Williams*

2.2. La Colonia

Durante los primeros años de la colonia, los señoríos de Tutotepec, Huayacocotla y Metztitlan se mantuvieron independientes de la injerencia de los conquistadores y evangelizadores, inclusive se dice que los habitantes de la zona de estudio siempre opusieron resistencia a ellos (Pérez, 2011). La resistencia se vio con el tiempo disminuida y acabaron por integrarse a los designios de la corona, tal como lo relata el mismo David Pérez:

“La resistencia otomí fue menguada con las armas y la persecución religiosa característica de la dinámica de penetración del clero regular, particularmente los franciscanos y agustinos. Éstos últimos arribaron en 1533 y a partir de 1542 comenzaron su despliegue desde Atotonilco el Grande sobre la Sierra Madre Oriental, bajo el comando de fray Alonso de Borja, quien aprendió la lengua otomí”. (Pérez, 2011, pág. 12)

Si bien los conquistadores españoles tuvieron gran éxito en contener la resistencia, no resultó igual para evangelizar la población de la zona, otra vez la geografía de la zona jugó un papel fundamental para que esto no sucediera, así lo menciona James W. Dow:

“En el siglo 16, los Agustinos establecieron un convento en Tutotepec, Hidalgo. Desde allí, frailes aventuraban para evangelizar la región. No tuvieron mucho éxito porque el viaje en las montañas quebradas era bastante difícil. La dificultad del viaje siempre ha ayudado a los nativos a escapar de los saqueos de cualesquiera conquistadores que hubieran llegado, que fueran estos toltecas, aztecas, o cristianos. El cronista agustino, Esteban García, anotó que los oratorios de los ñāhñu de la Sierra contenían ídolos en el siglo 17 (García 1918:300-304). Hoy varios de estos ídolos permanecen allí todavía. La evangelización no tuvo éxito”. (W.Dow, 2002, pág. 3)

Así pasaron de territorios independientes a Encomienda de la Nueva España, misma que cambio de manos repetidamente, como hace referencia Rogelio Cortes:

“En 1526 la zona fue controlada por los españoles. No se sabe con certeza en qué año se le entregó en encomienda a Guillén de la Loa, quien falleció hacia 1550, legando los tributos a sus hijos, Julián y Tristán. En 1560 ambos herederos fallecieron, por lo que nuevamente la

encomienda se dividió entre la viuda de Guillén de la Loa, doña Isabel de Alvarado y un hijo de Gómez de Alvarado. En 1589 Guayacocotla perteneció a la Corona y se le designó un corregidor” (Cortés, 2008).

Para 1569, el *Vicario del pueblo de Hueyacocotla*, Gaspar de Valdez, por encargo del Arzobispo de México, realizó una encuesta de lo que existía en esa *Visita de Huayacocotla* (Descripción del Arzobispado de México, Hecha en 1570, 1897) . Dando cuenta de la existencia de poblados con habla otomí y tepehua y de poblados de pura habla tepehua. Además define la frontera de estos pueblos en lo que hoy conocemos como la cabecera del municipio de Zontecomatlán de López y Fuentes, al oeste del territorio (**Imagen 8**).

El siguiente gran movimiento poblacional que resulto de la conquista y evangelización fue el que llamaron *congregación, reducción, junta o reasentamiento indígena*¹¹. En

¹¹ Las reducciones indígenas de la Nueva España fueron dos, el primer proceso de 1550 a 1564 y el segundo proceso 1595 a 1611. De este doloroso proceso para los pueblos indígenas da cuenta Baltazar Hernández, citado por Heiras Rodríguez en “Pueblos Indígenas de México y Agua: Tepehuas”:

“En la Nueva España hubo dos periodos en los que se congregaron a los indios, el primero se llevó a cabo entre 1550 y 1564, el segundo entre 1595 y 1607. La característica principal del primer momento, según los religiosos, fue conocida porque su realización se tornó violenta (García Martínez, 1987: 151-155). Peter Gerhard considera que las primeras congregaciones tuvieron éxito para los españoles porque la mayoría de los asentamientos que se lograron formar en estas fechas corresponden a los resquicios de los pueblos actuales (1977: 387-388). Las congregaciones resultaron desventajosas para los intereses de los indígenas, por que se tuvieron que adaptar a los nuevos designios que dictaba la Corona en el campo religioso, político y administrativo (ibid., 347-349) Ante la ejecución de este programa hubo varias respuestas por parte de indios, frailes y funcionarios de la Corona, como el oidor Vasco de Puga, quien apuntó en 1565 que las reducciones fueron:

‘sin orden y con mucha violencia de los indios [...] compeliendo que se muden hasta derribarles sus casas porque a la verdad se los hace de muy mal dejar la tierra y casa conocida de doscientos años’. (Gerhard, 1977: 351)

Otros comentarios fueron expuestos por los frailes, quienes dieron cuenta de lo ocurrido en esta primera etapa, cuando comentaban los resultados de la segunda puesta en marcha de esta política. Fray Juan de Torquemada registra los momentos dramáticos que tuvieron que vivir los indígenas hacia mediados del siglo XVI

‘que un indio casado, viendo que lo quitaban de un pueblo, por pasarlo a otro, y que le enajenaban de su casa, tierras, arbolillos y magueyes (que es lo que sobremanera estiman) y que lo llevan donde él mismo avía hacer su casilla, y en sitio, y puesto raso, y limpio de las casillas que en la otra parte dexaba, y aunque lo alegaba, no le oían sus clamores, desesperado de la vida, fue a su casa y mató a su muger, e hijos, y todas las cosas vivas, que avía en ella... y luego se ahorcó, diciendo: que aquel era el último remedio de tan mala vida’. (Torquemada, 1979: 688)

Aunque de las primeras congregaciones sabemos muy poco, encontramos que esta política de población resultó positiva para los intereses de la Corona, pues tenemos evidencias de que numerosos asentamientos

estos movimientos poblacionales obligados por la corona el objetivo primordial fue el de tener junta a la población para garantizar el control de la misma y a si facilitar la evangelización y sobre todo un control exacto sobre los impuestos a los nuevos súbditos de la corona. Aunque el primero de dichos procesos se implantó muy temprano en el siglo XVI en la mayoría del territorio de la Nueva España, no fue el mismo caso para la zona de estudio, en esa parte se inicio hasta finales de ese siglo. Fue hasta 1592 que se puso en marcha, así lo escribe Roberto Williams:

“La política fiscal afanada en detener el despoblamiento sufre inesperado revés cuando Luis de Velasco, hijo, desempolva la real cédula sobre congregaciones que virreyes anteriores no habían considerado prudente ejecutar. A pesar de la consulta que hace, desfavorable a su intento, ordena en 1592 que los indios de Huayacocotla, esparcidos en más de cincuenta estancias, se concentren en tres sitios conforme a sus idiomas. Los mexicanos deben congregarse en Zontecomatlan, los otomíes en Tezcatepec y los tepehuas en Pataloyan, hasta el cerro llamado Quatzaltepec. Desea reunirlos permanentemente en determinados sitios para lograr la completa evangelización. Nombra juez, gobernador y ejecutores para alcanzar su propósito, mas los indios se resisten a la reducción. Los indios huyen a los pueblos limítrofes. Chicontepeque, Guautla, Yagualica, Ilatatlan, Meztitlan, Tutotepec y Atotonilco. Ordenan a las justicias de estos pueblos que los evadidos regresen a sus sitios originales e incluso aprehenden y llevan a Huayacocotla a las autoridades de Tutotepec, acusadas de encubridoras.

En el mismo año de 1592 ordenan la reducción de los indios del pueblo de Chincontepec en cuatro sitios. Entonces la jurisdicción de Chicontepec estaba comprendida dentro de la antigua provincia de Tzicoac, la cual había sufrido modificaciones en la parte occidental correspondiente a Huayacocotla; pero no se pueden precisar los límites que durante esa época abarcaba en el lado oriental. Sí se puede afirmar que ambos nombres correspondían al mismo territorio, y

prehispánicos habían desaparecido para el último tercio del siglo XVI (Gerhard, 1977~ Torre Villar, 1952: 9-74). La segunda etapa de reducción o congregación comenzó con el restablecimiento vigoroso de esta política, situación que ocurrió durante el periodo del virrey conde de Monterrey (1595-1603), del marqués de Montesclaros (1603-1607) y durante el segundo gobierno de Velasco II (1607-1611). A este periodo corresponde W1 trabajo más organizado que fue coordinado desde la Sala de Congregaciones, institución creada para atender los asuntos relacionados con las reducciones en la Nueva España. Para conocer más detalladamente el proceso de las congregaciones debemos enumerar las fases para su realización. La primera fue una visita de inspección llevada a cabo entre 1598 y 1599. La segunda consistió en una serie de debates y planes que finalizaron aproximadamente entre 1602 y 1603. A partir de entonces se continuó con la tercera y última etapa, conocida como fase operativa, que consistió en trasladar a la población indígena de un lugar a otro. Posteriormente se realizaron varios intentos por mantener junta a la población (García Martínez, 1987: 167-174)”. (Heiras Rodríguez, 2011, págs. 115-116)

aunque en 1598 ordenaban tanto la reducción de Chicontepec como la de Tzicoyac, un siglo después ambos nombres oficialmente corresponden a la misma población.

Los sitios señalados para concentrar treinta poblados de Chicontepec fueron: Santa Catarina Chicontepec, San Juan, San Cristóbal y San Francisco. La orden no especifica si en cada sitio deben reunirse únicamente los que hablen el mismo idioma.

El virrey Marqués de Gelves suspende, en 1622, la política de concentración demográfica destinada a facilitar la administración de los santos sacramentos y la evangelización, y quizás para despojar de la tierra a los indígenas. Acaba con treinta años enjuiciados por el cronista agustino Esteban García, quien por 1640, refiere que los territorios estaban desolados y la tierra yerma, había un número excesivo de muertes, y perjuicios en la real hacienda y los tributos, habiendo sido para los nativos 'más dañosas estas congregaciones que la más rigurosa pestilencia, porque si en esta murieran eran recibidos los sacramentos, y en aquellas se ahorcaban, se despeñaban, mataban hijos y mujeres y quemaban sus casas desesperados de verse obligados a dejar sus lugares nativos' ". (Williams, 1963, págs. 65-67)

La inestabilidad territorial de la zona de estudio fue otra de las características durante el periodo de la colonia, nunca como entonces nuevos poblados y nuevas delimitaciones territoriales fueron el pan de cada día, así hace la referencia Roberto Williams:

"Los pueblos de Chicontepec y Huayacocotla fueron cabeceras de alcaldías mayores con jurisdicciones inestables. En 1746, Huayacocotla era cabecera de alcaldía mayor y comprendía las Repúblicas de Indios de San Pedro Guayacocotla, San Francisco Azontomatlan, San Agustín Atlachichilco, Santiago Ilatatlan, San Cristóbal Izhuatlan y Santa Catarina Chinantepec. Años después, en 1768, la alcaldía mayor de Chicontepec gobierna dichas repúblicas excepto a San Pedro Huayacocotla y San Francisco Zontecomatlan. En 1792 Chicontepec pertenece a Huayacocotla²⁸ y, al final de la Colonia, todas dependen política y administrativamente de Santa Catarina Chicontepec. Las alcaldías mayores, al final de la Colonia, también son llamadas provincias. En 1786, la Nueva España dividida en intendencias, llama partidos a las provincias". (Williams, 1963, págs. 66-67)

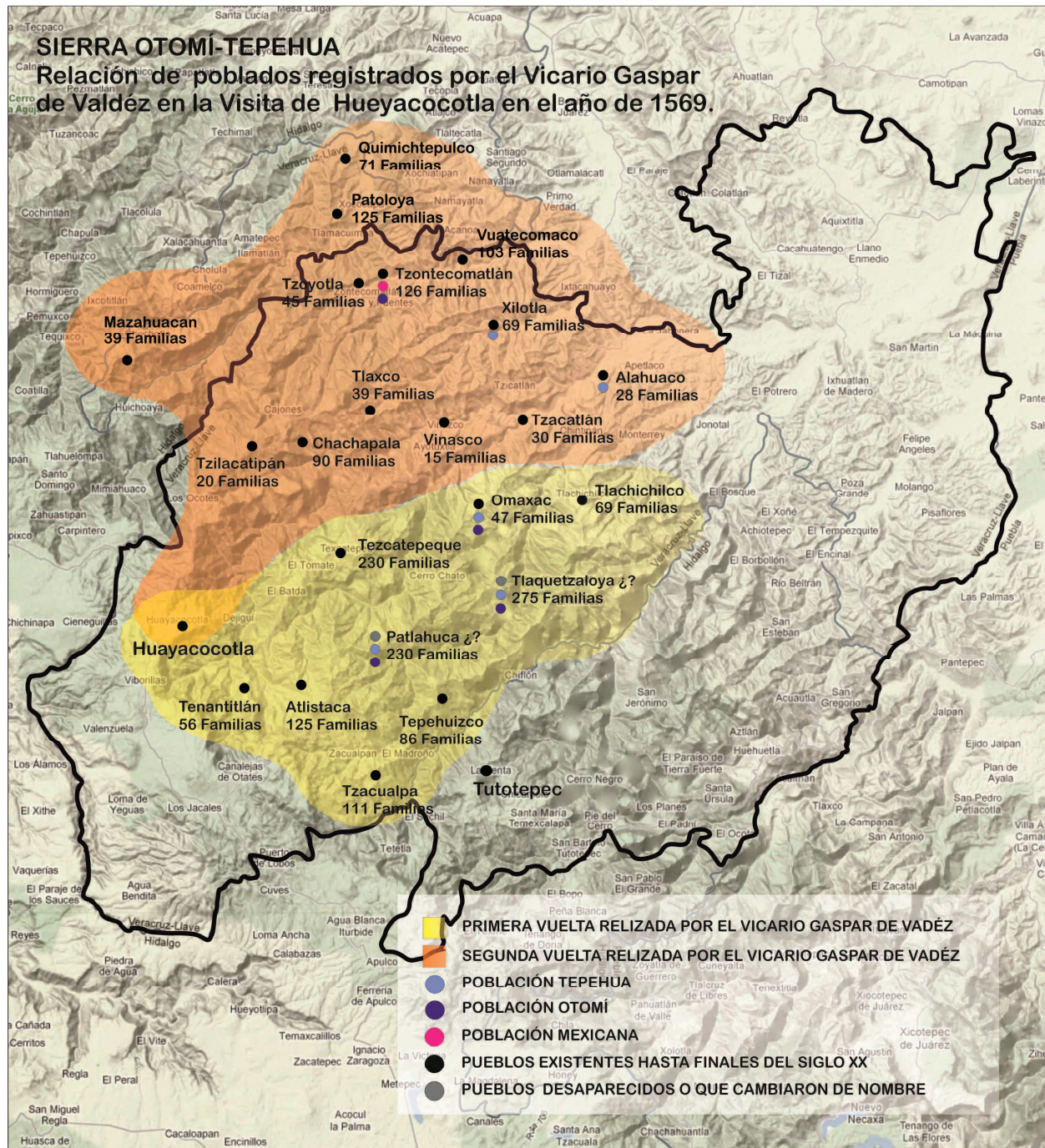


Imagen 8. La Sierra Otomí-Tepehua hacia el año de 1569, según relata Gaspar de Valdez, Vicario del pueblo de Hueyacocotla, la presencia de población Mexicana en el noroeste del la visita indica la frontera de la sierra en esa latitud. *Construcción con base en: Google Maps-INEGI 2013; Descripción del Arzobispado de México, Hecha en 1570; Mapa de CCI de la región Nahuatl-Otomí-Tepehua, Hueyacocotla Veracruz 30-06 del Intituto Nacional Indigenista.*

2.3. Siglo XIX

Como en todo México, el siglo XIX fue para la región de confusión y guerra, junto a esto también estuvieron presentes el cambio constante y la debilidad de las delimitaciones políticas. Además del despojo de tierras indígenas a manos de los caciques mestizos.

Los indígenas de la sierra, principalmente de lengua Otomí, tomaron por bando a las fuerzas realistas¹², mientras los indígenas totonacos de las localidades más cercanas a la huasteca fueron partidarios de los ejércitos insurgentes, lo que dio origen al enfrentamiento directo entre esos grupos (Lazcarro S. I., 2011) .

Existe también el relato detallado de cómo la zona de estudio fue usada tanto por insurgentes como por realistas, tal es el caso del trabajo de Sonia Luz Gimete, donde de manera detallada da cuenta de lo sucedido en la región:

“Las razones por las cuales estas localidades - Tutotepec, Huauchinango y Huayacocotla participaron en la lucha por la independencia fueron geográficas y de comunicación básicamente. El movimiento independentista se extendió ante la ocupación realista de los poblados más importantes, como Tulancingo y Pachuca. La persecución que desde estos sitios efectuaron los realistas en contra de las fuerzas insurgentes, dio lugar a que se replegaran hacia zonas alejadas de los principales caminos. Aunque estas localidades, económicamente no eran centros productivos vitales para el virreynato, si eran comunidades significativas para la comunicación, que conectaban a través de caminos reales, de herradura y veredas desde las pequeñas rancherías hasta poblados que fungían como cabeceras de Distrito durante el virreynato, tal es el caso de Tutotepec.

También es relevante la cercanía con otras regiones como la Sierra Gorda de Querétaro o la zona minera de Pachuca

El movimiento tuvo diferentes giros, mientras los cabecillas rebeldes que lo iniciaron en el actual estado de Hidalgo se movilizaron hacia Querétaro, otros tomaron precisamente las sierras para protegerse de los realistas, ampliando así el movimiento. No tardaron en encontrarse con [p. 3] otros grupos provenientes de Veracruz o de Puebla que engrosaron sus filas mutuamente.

¹² La corona española ejercía la protección de los territorios indígenas y de sus ocupantes, además que de su parte estaba la mayoría del clero.

El campo de acción que a finales de 1810 y principios de 1811, se encontraba en los llanos, se acrecentó tomando las zonas colindantes con la sierra, como las haciendas de San Pedro de las Vaquerías y de Apulco (ambas en el estado de Hidalgo) y Huauchinango (Puebla) donde se protegieron. Hasta ahí fueron perseguidos por el comandante militar de Tulancingo, don Francisco de las Piedras, quien no dejaba oportunidad alguna para tratar de vencerlos. Sin embargo no contaba con los hombres necesarios para derrotarlos, aunado a lo extenso de la zona.

Las persecuciones y la ocupación ocasional de estas haciendas por las fuerzas virreinales, dio lugar a que los insurgentes buscaran zonas más abruptas, donde la misma topografía les brindaba muchos refugios naturales -cuevas, acantilados, cañadas, sin tener siquiera que asistir a los poblados a surtir de alimentos, ya que tenían a su alcance frutos y animales suficientes para subsistir por largas temporadas. Fue así como pasaron (1812) a las sierras de Huauchinango, Huayacocotla y Tutotepec.

Los dirigentes, que surgieron en forma espontánea no formaron un grupo homogéneo, salieron de diferentes estratos sociales, unos muy preparadas y capacitadas como el Dr. Antonio Magos, otros sacerdotes como José Correa, algunos salieron de las mismas filas realistas como Felipe [p. 4] Laizón o Vicente Beristain, los más fueron caporales o mayordomos de las haciendas, sin preparación militar, pero aptos para la guerra. El ejército estuvo formado más que nada por mestizos e indios.

En un principio aceptaron a Hidalgo y Allende como cabezas del movimiento, después del deceso de estos reconocieron a la Suprema Junta Gubernativa creada por Ignacio López Rayón, quien estableció provisionalmente su refugio en Zacatlán al lado del cabecilla principal de la zona, Francisco José Osomo. Ambos a su vez después de creado el Congreso Nacional dependieron de éste y de don José María Morelos y Pavón.

Los hombres, en su gran mayoría indios, no contaban con armas, ni caballos, para combatir, pero se unieron a la lucha con lo que tenían; cuchillos, hondas, lanzas, lazos, arcos, flechas, machetes, etc., ayudados por los conocimientos prácticos que poseían sobre el clima de la región y su topografía que les sirvieron muchísimo para atosigar, emboscar, refugiarse o escapar rápidamente y poder continuar así con la guerra.

Los poblados, pasaban del dominio de los insurgentes al de los realistas o a la inversa en periodos muy breves. Los rebeldes movían constantemente su morada; porque sus refugios eran descubiertos, ya no eran útiles o simplemente el campo de acción se había movido. Los recorridos de ambos bandos eran extensísimos, con jornadas verdaderamente pesadas, que duraban horas y a [p. 5] veces días. Con un clima extremoso, mucho calor, lluvia y neblina que provocaban la suspensión temporal de la guerra.

Aunque había muchos cabecillas, la mayoría son poco mencionados en documentos, entre los más aguerridos figuran: José Francisco Osorno, Juan Trejo, Andrés Omaña, Diego Manilla, Mariano Guerrero, Casimiro Gómez, Felipe Laizón, Vicente Beristáin, José Inclán, José Antonio Sevilla, José Antonio Arroyo. Durante los años de 1813 a 1815 la revolución cobró importancia, por todos aquellos combates que se efectuaron aquí, no obstante no hubo una derrota definitiva sobre los realistas o los insurrectos. Los insurgentes lograron el propósito de distraer a los realistas de los ataques principales y de desgastarlos poco a poco.

En 1816 el movimiento languideció en Tutotepec, en Huayacocotla y Huauchinango la efervescencia poco a poco se perdió, la decadencia de la lucha fue evidente cuando muchos de los cabecillas, cansados, derrotados, lisiados, etc., se acogieron al indulto, entre otros Mariano Guerrero, José Antonio Sevilla, José Francisco Osorno, Diego Manilla. El mismo Rayón había sido derrotado y vivía a salto de mata, quedando la insurgencia en esta zona a la deriva. El general Manuel de la Concha fue nombrado comandante general de las tropas realistas de esta región. Para el año de 1817 controlaba lo mismo Huayacocotla que Zacatlán, fue removido y ascendido por los resultados obtenidos en los combates contra los insurgentes, pero [p. 6] sobre todo por la aprehensión de José María Morelos acaecida en 1815. El general de la Concha, consideró pacificada su demarcación y a finales de 1817 estableció su cuartel en Huauchinango. Sólo realizaban periódicamente expediciones para cerciorarse de que efectivamente los insurgentes ya no presentaban ningún problema.

Al termino de la lucha en esta comarca son las costas del Golfo las que pondrán en jaque a las tropas realistas, que encabezadas por don Guadalupe Victoria, continuaran en la lucha". (Gimate, 1991, págs. 3-7)

La inestabilidad política, económica y gubernamental, que siguió a la lucha armada repercutió en todo el país con sucesivas guerras civiles en búsqueda del control. Estas guerras civiles, en la zona de estudio, se tradujeron en la lucha y pérdida de la tenencia de la tierra con el triunfo de los liberales y la imposición de las leyes de reforma. Así lo escribe Israel Lazcarro:

"En el norte de la Sierra norte poblana, las guerras civiles del siglo XIX fueron luchas, sobre todo, contra las "gentes de razón", de habla española (y que formaban la burguesía dirigente de cada pueblo). Pero con el triunfo de los liberales, se promulgan las leyes de Reforma y "desamortización de bienes", en 1856, con lo que se fundamenta legalmente el despojo de las tierras comunales indígenas. Dichas leyes se aplicaron sobre todo, a partir de 1875, provocando la formación de enormes latifundios". (Lazcarro S. I., 2011, pág. 64)

Así en toda la sierra, crecieron algunos municipios, se redujeron otros y algunos más se ampliaron, este proceso lo describe Roberto Williams:

“En 1857, al dividirse el estado de Veracruz en 18 cantones. El de Chicontepec cubre el mismo territorio que tenía como alcaldía mayor, con la circunstancia de que el número de sus pueblos municipales ya son ocho porque se han formado dos más: Texcatepec y Xochiolocho. Una más, Zacualpan, se erige en 1875 segregando una comarca de la municipalidad de Huayacocotla. Los nueve municipios permanecen hasta la fecha, a pesar de eliminaciones temporales causadas por pasiones políticas. Xochiolocho troca su nombre por Cececapa, Cececapa de Juárez y Benito Juárez, sucesivamente, y por corto lapso, 1934-36, se incorporó a Chicontepec.

El recóndito Texcatepec soporta mayor prueba; se extingue en 1891. Vuelve a figurar, y después de una segunda reincorporación en 1936, se le rehabilita al año siguiente. Un suceso notable ocurre en 1935. El triángulo meridional de Izhuatlán, encabezado por el pueblo tepehua de Tzilzacuapan, se erige en municipio durante un año; este acontecimiento da a luz a un nuevo y potente poblado: PISAFLORES”. (Williams, 1963, pág. 67)

Pero este proceso, como es de suponerse, fue posible a costa de las tierras comunales de los indígenas. Las familias de mestizos del actual Municipio de Zacualpan Veracruz aprovecharon la coyuntura para extenderse hacia ellas y después de años de exterminio indígena dio como resultado el municipio serrano con mayor presencia mestiza¹³, tal como lo menciona Alfredo Zepeda:

“El 8 de diciembre de 1891, el Gobernador Enríquez por decreto partió en cuatro pedazos, como los soldados la túnica de Cristo, el municipio otomí de Texcatepec. Manuel García Velazco, el terrateniente de Tlachichilco, se queda con Amaxac y Ayotuxtla al anexarlos a ese municipio. El Jefe político de Chicontepec, Leonardo Chagoya, se apodera de Tzicatlan y Cerro Gordo al incorporarlos a los municipios de Zontecomatlán y Huayacocotla. Conrado Hernández entra a la cabecera de Texcatepec y a Chila Enriquez. Los otomíes lo enfrentan. Conrado incendia los

¹³ Zacualpan Veracruz, está rodeado de los municipios de Texcatepec, Tlachichilco y San Bartolo Tutotepec en Hidalgo, es decir, municipios con grandes poblaciones indígenas.

pueblos, persigue a los rebeldes hasta Ayotuxtla y los fusila, para finalmente anexar las siete mil hectáreas a sus propiedades y al municipio de Zacualpan.

Así, las tierras comunales fueron declaradas «extinguidas».

Pero esa extinción fue sólo jurídica, porque los indígenas, convertidos en peones baldíos, ahí se quedaron, resistiendo en espera de tiempos mejores. En tanto, familias mestizas del municipio de Zacualpan aprovecharon el espacio de la privatización para instalarse en tierras que los grandes acaparadores no alcanzaban a ocupar. Llegaron a las cumbres de El Papatlar, arriba de Amaxac, los Cabañas y los Barrón; los Alvarado y los Méndez ocuparon los remansos de El Sótano, abajo de Texcatepec”. (Zepeda, 1995, pág. 338)

Después de que los territorios indígenas fueran literalmente robados con la puesta en marcha de *las leyes de desamortización de bienes*, el último periodo histórico del siglo XIX que le siguió a la zona de estudio, es el que enuncia Israel Lazcarro y todos conocemos como el porfiriato:

“De 1877 a 1910 el régimen dictatorial de Porfirio Díaz es tiempo de grandes cambios a la infraestructura: caminos, vías de tren, atraviesan el espacio indígena. A partir de 1900 se construye la presa de Necaxa, aprovechando la enorme caída de agua para la generación de energía hidroeléctrica, con lo que se electrificará a la ciudad de México en el año 1905”. (Lazcarro S. I., 2011, pág. 64)

2.4. Siglo XX

Una nueva guerra sacudiría al país, y de nueva cuenta la Sierra Otomí-Tepehua participo de una manera u otra en ella. Y de igual manera que en guerras anteriores la geografía jugaría un papel fundamental en el desarrollo de ella en la zona. De los bandos en que participaron cada una de las comunidades que integran la Sierra Otomí-Tepehua, es posible decir que, en su mayoría la zona perteneció a los Carrancistas, hecho que confirma Alfredo Zepeda:

“Cuando soplaron los vientos de la Revolución, hacia 1913, muchos caciques del norte del estado de Veracruz se insurreccionaron al frente de sus peones y bajo las órdenes de Carranza. Fue el caso de Marcial Pérez, quien al frente de un grupo de soldados ocupó las tierras que poseía en Amaxac Manuel Garda Velazco, ahora caído en desgracia, arrinconando aún más a los otomíes”.
(Zepeda González, 2002, pág. 338)

El reacomodo poblacional y el reacomodo final de los límites territoriales fue una consecuencia de la guerra, ya no impulsado torpemente por la corona española, en ese momento el impulso principal fue el salvar la vida adentrándose a las barrancas y zonas agrestes de la sierra¹⁴. Otro aspecto importante es que la guerra que oficialmente terminaría en la segunda década del siglo XX, en la sierra Otomí-Tepehua se prolongaría dos décadas más. Todos los autores así lo mencionan y más claramente lo relata Lazcarro:

“Los años de la Revolución Mexicana, son sin embargo, uno de los períodos más críticos y sanguinarios que vivieron los indígenas (después de la guerra de Conquista en el siglo XVI y las guerras civiles del siglo XIX). El período implicó profundos reacomodos políticos, en los que las cabeceras municipales se enfrentaron a sus subordinados, y los indígenas tomaron parte activa sea de un bando, sea del otro. Las hambrunas y la carestía, asolaron a la Huasteca, y muchos pueblos se trasladaron de sus lugares hacia los montes para huir de la violencia. Con las leyes de

¹⁴ Hoy en día es posible escuchar relatos de los habitantes de la sierra Otomí-tepehua, donde relatan que sus padres y abuelos llegaron de localidades donde la guerra se agudizaba. El caso de la Familia Pérez Lazcano De la comunidad de Pueblo Viejo, es un ejemplo de ello, la Jefa de Familia Paula Pérez Lazcano, migro de la región del Chico Hidalgo, cuando la guerra llego a la región.

1917, se crean los ejidos, pero el Reparto agrario no se efectuará sistemáticamente sino hasta la década de 1930. Esto significó prolongar los años de guerra, entre los caciques (mestizos herederos de los terratenientes criollos, enriquecidos y dueños de grandes terrenos), y los pueblos indígenas, sobre todo en Chicontepec, Benito Juárez, Ixhuatlán de Madero y Tlachichilco. Esta guerra, fue una guerra sorda, pues se prolongó hasta principios de 1940, cuando se suponía que el país ya estaba relativamente en paz. Ya en la década de 1940, las cosas se estabilizaron, y los límites de los municipios huastecos quedaron definidos. El reparto agrario significó “reinventar el mundo” para los otomíes, pues gracias a ello, pudieron recuperar sus tierras, garantizando el modo de vida campesino”. (Lazcarro S. I., 2011, págs. 64-65)

Después de la guerra de revolución existieron varios factores que aceleraron el cambio en la mentalidad y forma de vida de los habitantes de la Sierra Otomí-Tepehua, entre ellos el auge petrolero de mediados del siglo XX y la creación de nuevas vías de comunicación, además de la migración cada vez frecuente a los Estados Unidos de Norteamérica:

“Pero, con el siglo XX también llegó otro nuevo actor, interesado en el espacio huasteco: las compañías petroleras. Primero las extranjeras (que ocasionaron graves accidentes y terribles daños ecológicos, pues en esos años, apenas estaban experimentando y aprendiendo sobre la extracción de petróleo (Díaz, 2007: 55-100). Hacia 1930 comenzaron a explotar en las inmediaciones de Poza Rica (hasta la fecha, aún produciendo petróleo). Con la expropiación petrolera en 1938 el Estado se hizo cargo de la producción y distribución, invirtiendo en infraestructura. El auge petrolero motivó después de 1940, la construcción de la carretera México-Tuxpan, pasando por Tulancingo, Acaxochitlán, Huauchinango, Necaxa, Xicotepec, Poza Rica, Álamo, Chicontepec, hasta Tuxpan. Con la apertura de esta vía, se abrió la región verdaderamente a la actividad económica moderna. Desde entonces, la Huasteca no ha dejado de transformarse.

Hacia 1960 se creó una pequeña red de carreteras locales, que permitieron la entrada y salida de autobuses, lo que significó la posibilidad de salir a trabajar y retornar a lugares cada vez más distantes. Esto significó quebrar gradualmente el poder de los caciques locales. Con las carreteras, los indígenas pudieron salir a vender productos en los mercados regionales con mayor facilidad. La educación pública se convirtió en un medio sumamente poderoso que hizo mucho por la pérdida de las lenguas indígenas y la imposición del español. La electrificación significó una nueva transformación.

Las carreteras también permitieron el arribo sistemático de misioneros religiosos protestantes y evangélicos, que transformaron aún más el contexto social y cultural indígena. Hacia 1970 y sobre todo desde 1990, la migración indígena cobró inusitado auge: los otomíes empezaron por migrar hacia las ciudades regionalmente importantes en términos comerciales: Álamo, Poza Rica, Valles, Monterrey, hasta que empezaron a crear redes de migrantes que consolidaron su presencia en la ciudad de México desde 1970. Pero fue a partir de 1990 que los otomíes empezaron a migrar hacia el norte, primero a Monterrey, luego hacia Matamoros para finalmente cruzar la frontera hacia los Estados Unidos. El trabajo migratorio, fue un impulso más a la transformación económica de las comunidades indígenas, que empezaron a adquirir productos urbanos e iniciaron un acelerado proceso de incorporación cultural y tecnológica. Los medios masivos de comunicación han impactado fuertemente en la niñez indígena, pues los niños otomíes tuvieron acceso a un gigantesco caudal de imágenes e ideas ajenas al entorno tradicional indígena.

En consecuencia, los otomíes se encontraron en pocos años, sometidos a un descomunal bombardeo de imágenes, ideas, posibilidades, técnicas, deseos, actitudes, que en mayor o menor medida, han sabido integrar, adoptando elementos exógenos con inusual versatilidad. Los otomíes de la Huasteca no parecen haber tenido grandes problemas para adaptar su mundo a las exigencias del mundo exterior. (Valle et al. 2005)". (Lazcarro S. I., 2011, págs. 65-66)

Para las últimas décadas del siglo XX y la primera del XXI, después de Mil años de historia de la Sierra Otomí-Tepehua, la configuración de la población quedó conformada a lo que hoy en día relatan sus actuales historiadores, tal y como se puede apreciar en la **Imagen 9**.

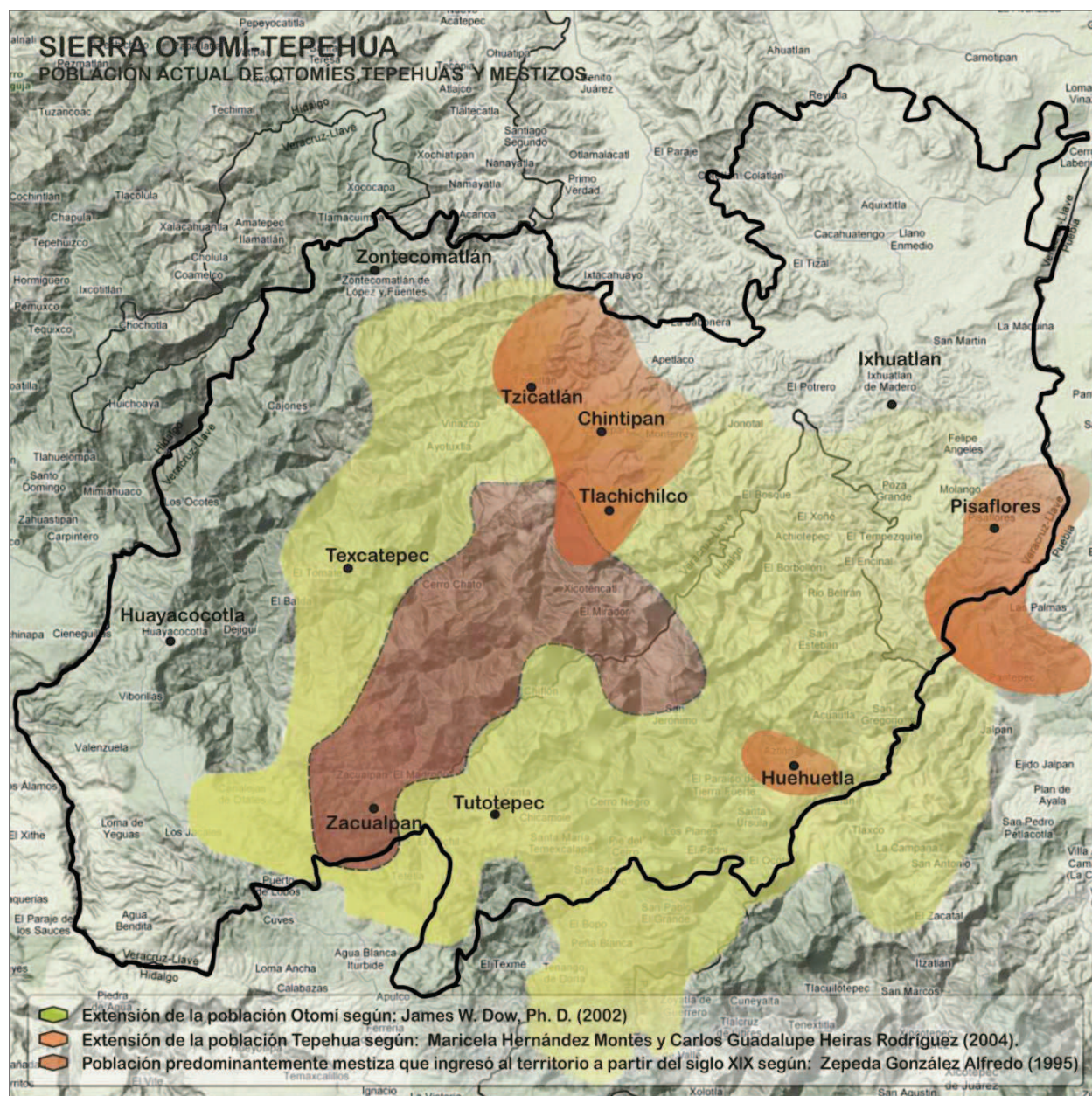


Imagen 9. La Sierra Otomí-Tepehua hacia las últimas décadas del siglo XX. Construcción con base en: Google Maps-INEGI 2013; Maricela Hernández y Carlos Guadalupe Heiras Rodríguez 2004 ;Alfredo González Zepeda 1995.

3

La Sierra, su Medio Natural y sus Regiones Bioclimáticas

3.1. Medio Natural

3.1.1. Clima de la Sierra Otomí-Tepehua

Para el INEGI existen cinco clasificaciones climáticas que abarcan los umbrales y el interior de la zona de estudio: cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, cálido húmedo con lluvias todo el año, semicálido húmedo con lluvias todo el año, templado húmedo con lluvias todo el año y templado húmedo con abundantes lluvias en verano (INEGI, 2009). Estos cinco mesoclimas forman tres zonas. Una zona en la parte norte de la región donde inicia la sierra, que se caracteriza por tener climas cálidos húmedos. Una segunda zona que sería la de transición entre los mesoclimas cálidos a los templados, esta zona también es la más extensa. Y ya bien entrada la sierra de climas templados con grandes cantidades de lluvia y humedad esta la tercera zona. De estas cinco clasificaciones, son tres las que dan forma al clima de la sierra: cálido húmedo con lluvias todo el año, semicálido húmedo con lluvias todo el año, templado húmedo con lluvias todo el año (INEGI, 2009).

En el mesoclima *templado húmedo con lluvias todo el año*, las temperaturas anuales promedio son de 15.9° C, y en el mes de enero que es el mes más frío su temperatura mínima promedio es de 5.6° C, mientras la temperatura máxima promedio del mes más cálido que es mayo esta en los 24.9° C. Con respecto a la humedad relativa promedio anual en la región es de 81%, la humedad relativa promedio mínima se presenta en el mes de abril con un 44%, mientras que la máxima se presenta en los meses de enero a marzo y de junio a diciembre y llega al 100%. La precipitación pluvial promedio anual que se presenta en la región es de 1812.9 mm, siendo septiembre el mes en el que más llueve con 624.9 mm. *Con lo anterior podemos decir que es una región fría, donde todo el año llueve y hay niebla, por esta razón la humedad relativa es muy alta.*

El mesoclima *semicálido húmedo con lluvias todo el año*, presenta variaciones de temperatura, humedad y lluvia en dos porciones de su territorio donde la vegetación alta

o arbórea es distinta por una parte está el bosque de niebla y por otro la selva y por ende existen dos subregiones en el, una región del bosque y una región de la selva, todo sin dejar de tener las características básicas del mesoclima antes mencionado. Así en la región del bosque de niebla la temperatura anual promedio es de 18.8°C, el promedio de la temperatura más baja mensual es de 10.1°C registrándose en enero, y el promedio de su temperatura más alta mensual es de 22.1° C y se registra en mayo, la precipitación anual es de 3129.5 mm, la humedad relativa suele llegar al 100% y su promedio anual es de 83.1%. *Así se distingue una región con temperaturas de templadas, con demasiada lluvia, humedad relativa alta y neblinas.* En la región de la selva la temperatura promedio anual es de 20.07°C, el promedio de la temperatura más baja es de 12.2°C y se presenta en enero, mientras que la temperatura más alta promedio es de 25.0°C y se presenta en el mes de mayo, la precipitación anual es de 1891.1mm; la humedad relativa suele llegar al 100% y su promedio anual es de 83.1%. *Así se puede distinguir una región más cálida que en el bosque, mucha lluvia, humedad relativa alta y neblinas.*

En la parte donde inicia la sierra, en su región cálida húmeda el mesoclima presente es *cálido húmedo con lluvias todo el año.* La temperatura promedio anual que se presenta en esta región es de 24 °C, siendo el mes más frío enero con una temperatura mínima promedio de 18.4 °C y la temperatura promedio mensual más alta de 34.4 °C presentándose en junio. La humedad relativa anualizada de esta región es de 81.4%, siendo las máximas del 100% y presentándose en los 12 meses del año, mientras que la mínima promedio se presenta en el mes mayo y es del 52%. La lluvia anualizada que se presenta en esta región alcanza los 1478.1 mm, siendo el mes con mas lluvia julio y el mes con menos lluvia febrero, teniendo 268.8 mm y 40.6 mm respectivamente. *Así tenemos un mesoclima con temperaturas altas, una humedad relativa muy alta y con lluvia (Imagen 10).*

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

CLIMAS

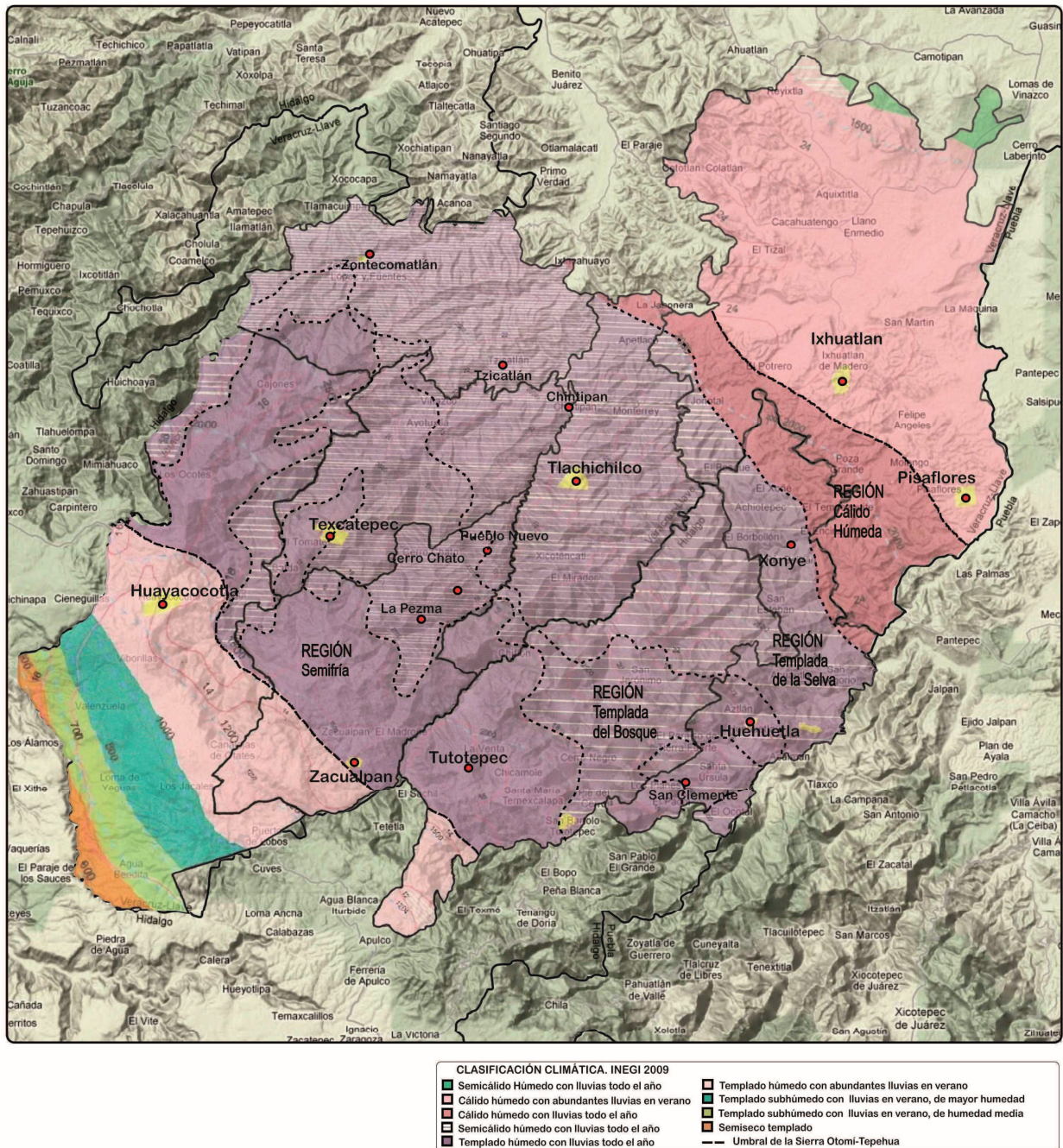


Imagen 10. Climas de la Sierra Otomí-Tepehua.

3.1.2. Vegetación De La Sierra Otomí-Tepehua

Resulta bastante claro que la zona de estudio tiene tres regiones naturales con vegetación arbórea o primaria perfectamente delimitada, se tiene bosques de coníferas que se les encuentra desde los 300 msnm hasta el límite altitudinal de la vegetación arbórea, bosques de niebla que en México se localiza entre los 600 y 2500 msnm y selvas perennifolias (INEGI, 2012).

Los bosques de coníferas son los que se encuentran en **la región semifría** y cuyas características se la enumera a continuación:

“El Bosque de Coníferas

Se encuentra generalmente en regiones templadas y semifrías, y montañosas, presentando una amplia variedad de diversidad florística y ecológica. Dentro de este tipo de vegetación, el bosque de pinos es el de mayor importancia, le sigue en importancia el bosque de Oyamel. Se distribuyen en diversas sierras del país, principalmente en el Eje Neovolcánico, en zonas de clima semifrío y húmedo. Los bosques de pino y de abeto están siempre verdes. El bosque de coníferas junto con el de encino representan uno de los recursos forestales económicos más importantes de nuestro país. Sus principales especies son Pinus y Abies. Cerca del 80 % del volumen total anual de madera producida proviene de los pinos de la Sierra Madre Occidental; principalmente de los estados de Chihuahua y Durango y del Eje Neovolcánico Transversal, del estado de Michoacán. En los últimos años se ha intensificado su explotación debido al aumento en la demanda de diversas materias primas. Los programas de reforestación no han tenido el impacto esperado dando como resultado un aumento de áreas deforestadas” (SEMARNAT, 2010).

En la región templada de la Sierra Otomí-Tepehua, es posible encontrar una gran extensión de selva perennifolia en su parte norte, mientras que en la parte sur se encuentran los bosques de niebla o bosques mesófilos de montaña. En esta región templada se localizaron las tipologías arquitectónicas de la región templada. Las características del bosque de niebla y de la selva perennifolia son:

El Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Niebla

Se desarrolla generalmente en sitios con clima templado y húmedo, sus temperaturas son muy bajas, llegando incluso a los 0°C. Su época de lluvias dura de 8 a 12 meses. Se distribuye de

manera discontinua por la Sierra Madre Oriental, desde el suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca y Chiapas y por el lado del Pacífico desde el norte de Sinaloa hasta Chiapas, encontrándose también en pequeños manchones en el Valle de México. Ejemplos de las principales especies que lo forman son el Liquidámbar styraciflua, el Quercus, Tilia, Podocarpus reichei y Nephelea mexicana Este ecosistema es sumamente frágil y está muy afectado por las diversas actividades humanas, como la agricultura de temporal, la ganadería y la explotación forestal, al grado de que actualmente su distribución en México apenas abarca una décima parte del 1 % de la que tenía en los años 70” (SEMARNAT, 2010).

“Selva Alta Perennifolia o Bosque Tropical Perennifolio

Es la más exuberante gracias a su clima de tipo cálido húmedo. Su temporada sin lluvias es muy corta o casi inexistente. Su temperatura varía entre 20° C a 26°C. En nuestro país su distribución comprendía desde la región de la Huasteca, en el sureste de San Luis Potosí, norte de Hidalgo y de Veracruz, hasta Campeche y Quintana Roo, abarcando porciones de Oaxaca, de Chiapas y de Tabasco. En la actualidad gran parte de su distribución original se ha perdido por actividades agrícolas y ganaderas. Su composición florística es muy variada y rica en especies. Predominan árboles de más de 25 m de altura como el "chicle", "platanillo", así como numerosas especies de orquídeas y helechos de diferentes formas y tamaños. También se pueden encontrar una buena representación de epífitas y lianas” (SEMARNAT, 2010)

También, la selva alta perennifolia, es la vegetación arbórea que se encuentra predominantemente en la **región cálida húmeda (Imagen 11)**.

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

REGIONES Y VEGETACIÓN PRIMARIA

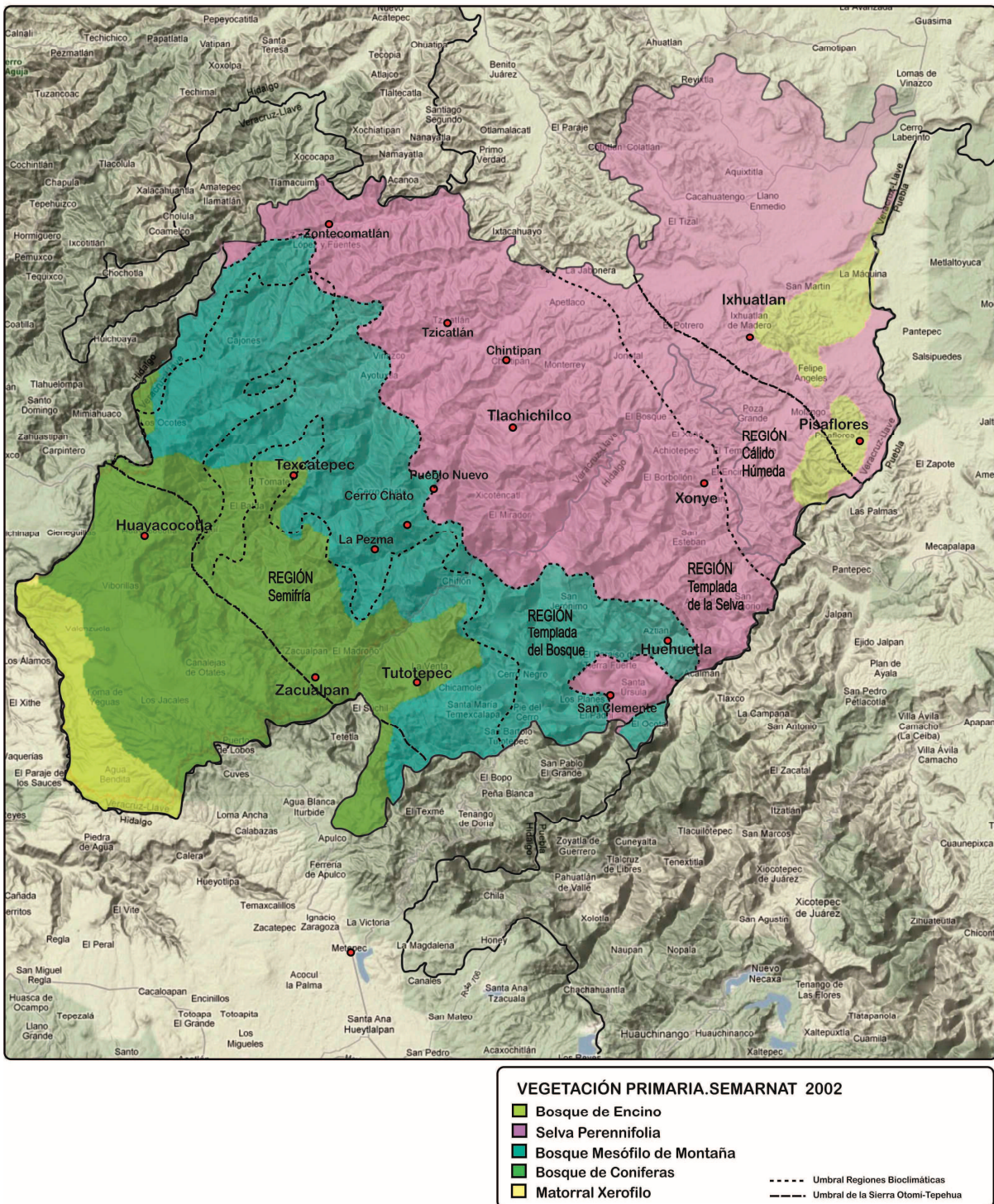










Imagen 11.Regiones y Vegetación Primaria en la Sierra Otomí-Tepehua.

3.1.3. Topografía De La Sierra Otomí-Tepehua

La topografía de la Sierra empieza en los valles y mesetas de la región Huasteca que están al noreste y sube por lomeríos hasta alcanzar la sierra, sube por toda ella y se detiene en la Barranca de Meztlán, misma que la separa de las mesetas del valle del mezquital. Según el INEGI, en ese trayecto se encuentran seis clasificaciones diferentes de topografía: *Valles de laderas tendidas con llanuras, Meseta típica, Lomerío típico, sierra baja, sierra alta escarpada y culmina con una Meseta compleja con lomerío* (INEGI, 2009). De estas clasificaciones topográficas, en su mayoría, dos conforman la zona de estudio. La zona también se caracteriza por estar flanqueada por cañadas muy agrestes, al sureste las cañadas de Tutotepec y al noroeste las cañadas de Zontecomatlán. Al igual que la clasificación climática, la topografía de la Sierra Otomí-Tepehua forma naturalmente tres regiones.

En la **región cálida húmeda**, en la parte norte donde inicia la sierra, las localidades se caracterizan porque sus altitudes están desde los 200 msnm hasta los 300 msnm y se desarrolla en lo que el INEGI llama *sierra baja*. Es colindante con la zona de la Huasteca Veracruzana. El municipio de Ixhuatlán de madero se encuentra casi en su totalidad con esta topografía. Una segunda, es la **región templada** que se encuentra al centro de la zona de estudio, cuya topografía está constituida por la sierra alta escarpada con altitudes que van de los 300 msnm y llegan a los 1000 msnm. La principal característica son sus profundas cañadas. Esta franja atraviesa los municipios de Huehuetla y San Bartolo Tutotepec en Hidalgo y los municipios de Tlachichilco, Texcatepec y Zontecomatlán de López y Fuentes en Veracruz. La **región semifría** de la sierra Otomí-Tepehua está constituida también por una gran parte de la sierra alta escarpada, pero a diferencia de la anterior las cañadas son mucho menos profundas. Es en esta parte donde la zona de estudio colinda con las mesetas complejas con lomeríos que indican el fin de la sierra y el inicio de la meseta central. Las altitudes van de los 1000msnm llegando a los 2300 msnm. (**Imagen 12**).

This is a detailed topographic map of the Sierra de Guadalupe region in Mexico. The map shows various towns, rivers, and elevation contours. Key towns include Zontecomatlán, Tlaxiuchilco, Huayacocotla, and Tzicatlán. The map also shows the boundaries of the Sierra de Guadalupe and the Sierra de las Uñas. The map is color-coded by elevation, with green for lower areas and brown/orange for higher elevations.

-  Valle de laderas tendidas con llanuras
-  Meseta típica
-  Lomerío típico
-  Sierra baja
-  Sierra alta escarpada
-  Meseta compleja con lomerío
-  Curva de nivel
-  Corriente de agua

42

3.1.4. Edafología De La Sierra Otomí-Tepehua

Aunque el territorio de la sierra otomí-tepehua es muy extenso, los tipos de suelo que existen son pocos y muy característicos de ella. Primordialmente son tres combinaciones de suelos los que se encuentran y que dividen el territorio en tres regiones, la primera de ellas es el **Rc + E +1/3** (Regosol calcárico + Rendzina + Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena. /Más del 35% arcillas) que ocupa gran parte de la **región cálido húmeda**; el **E + Hh/2** (Rendzina + Feozem Háplico / menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena) está presente en grandes cantidades en la **región templada**; y el **Hh + Rc+Lo/2** (Feozem Háplico + Regosol calcárico + Luvisol órtico /menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena) forma en un gran porcentaje los suelos la **región semifría** (INEGI, 2004).

En mucho menor cantidad y regados por varias partes de la sierra, también existen las combinaciones de suelos como el Vp + Rc + E/3 (Vertisol pélico + Regosol calcárico + Rendzina /más del 35% arcillas), Hh + Vp + E/2 (Feozem Háplico + Vertisol pélico + Rendzina /menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena), Be + To/2 (Cambisol eútrico + Andosol ócrico / menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena), Lc/3 (Luvisol crómico / más del 35% arcillas) y Lc + Hh + 1/2 (Luvisol crómico + Feozem Háplico + Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena / menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena) (INEGI, 2009).

De estas combinaciones de suelos, son siete los suelos primordiales que las conforman: el Vertisol, Regosol, Rendzina, Feozem, Luvisol y en menor medida Cambisol y Andosol. Los cuales se describen a continuación:

“Vertisol

Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona

centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

Regosol

Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Rendzina

Del polaco *rzedzic*: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

Feozem

Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a

las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Luvisol

Del latín *luvi*, *luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en 16 zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del

clima donde se encuentre el suelo .Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Andosol

De las palabras japonesas an: oscuro; y do: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierra de los Tuxtlas en Veracruz y en la región de Lagos y Volcanes de Anahuac, en el centro del país. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. Sin embargo, con programas adecuados de fertilización, muchas regiones aguacateras de Michoacán, por ejemplo, consiguen rendimientos muy altos. Tienen también uso pecuario especialmente ovino; el uso más favorable para su conservación es el forestal. Son muy susceptibles a la erosión eólica y su símbolo es (T)” (INEGI, 2004).

Tanto el Vertisol y el Regosol se encuentran en la *región cálida húmeda* ambos poseen características que concuerdan con las tipologías arquitectónicas de esa franja de la zona de estudio. Como es posible observar en la referencia, de las principales características del Vertisol son que este suelo se encuentra en climas cálidos y templados como los de esa parte de la zona de estudio, soportan selvas bajas, pastizales y matorrales, tienen alto contenido de arcillas, mismas que se utilizaron en la construcción de la tipología de *carrizo y cubiertas de zacate*. El Regosol tiene como características, que puede soportar muy diversos tipos de vegetación y clima, por lo que no es extraño encontrarlo en la zona de estudio, además que se encuentra siempre relacionado con afloramientos de roca y tepetate, mismo que se utiliza como material de construcción y tiene un alto contenido de arcillas.

En la *región templada* son comunes dos tipos de suelo. El primero en importancia por su cantidad es el Rendzina, cuyas características principales son tener una capa

superficial de materia orgánica, lo cual se traduce como un suelo muy rico y puede soportar vegetación alta, además de ser suelos muy arcillosos están asentados sobre materiales ricos en cal. El Feozem que es el segundo tipo de suelo en esta franja, sus características son similares al Rendzina, pero sin estar asentado sobre materiales con cal. En ambos casos estas características son idóneas para la construcción con tierra, concordando con la tipología de *cercos de varas y carrizo y de carrizo, además de las cubiertas de ojite y zacate*.

En la *región semifría* de la Sierra Otomí-Tepехua, son tres los tipos de suelo que se encuentran. El feozem es el más abundante y como se mencionó arriba, se caracteriza por tener una capa superficial muy rica en nutrientes pero no tiene base de materiales de cal. el Regosol, que es el segundo en cantidad en esta parte de la zona de estudio, es un suelo muy arcilloso y relacionado con yacimientos de cal. El tercero en importancia por su cantidad, es el Luvisol, mismo que puede soportar bosques y selvas, además de ser muy rico en arcillas. El uso de la tierra como material de construcción coincide con la tipología de cercado de morillos, cuyos muros eran enjarrados con una mezcla de tierra, paja y cal. Si bien es potencialmente utilizable en la zona para más que el enjarrado de muros, es necesario recordar que por ser una zona con abundancia de bosques, lo obvio fue el uso de la madera como material principal donde sus tipologías de cercados también fueron las viguetas labradas, tablón y tabla y las cubiertas de tablón.

En mucho menor cantidad y ya en la frontera de la zona de estudio se pueden encontrar los suelos Cambisol y Andosol, de los cuales solo el primero tiene pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso (INEGI, 2004). Esto concuerda con yacimientos y explotación de estos minerales en el sureste del municipio de Huayacocotla Veracruz, famoso por ello (**Imagen 13**).

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

REGIONES, EDAFOLOGÍA Y ARQUITECTURA

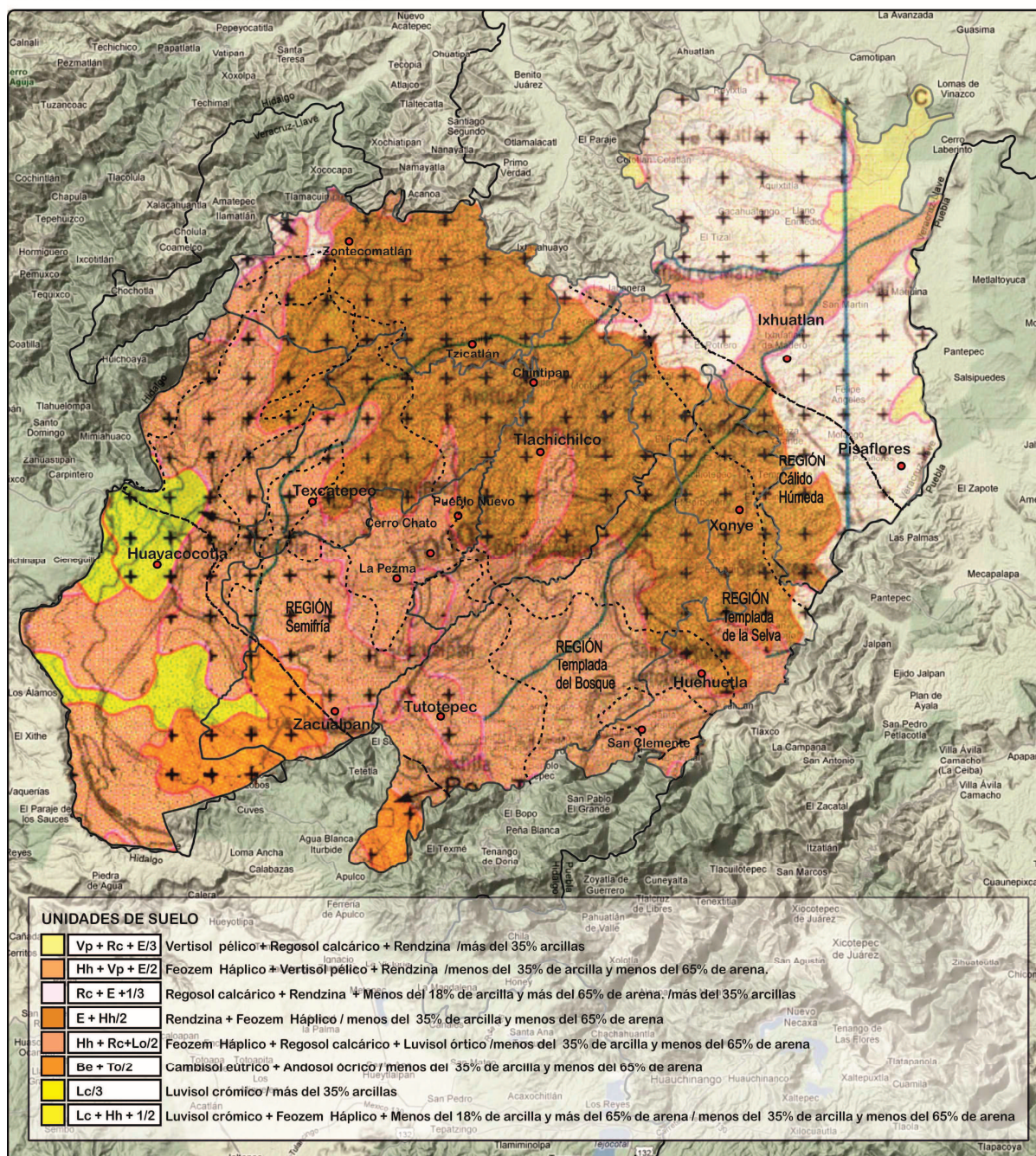


Imagen 13. Regiones, edafología y arquitectura en la Sierra Otomí-Tepehua.

3.1.5. Geología De La Sierra Otomí-Tepehua

Geológicamente no se puede observar patrones que indiquen o señalen las tres regiones, pero si es posible distinguir sobre todo el tipo de rocas y su origen en el tiempo geológico. Las rocas de la zona de estudio, en su mayoría son del tipo sedimentario y predominan las Lutitas, Calizas, Areniscas y porciones de Conglomerado, solo ya en la frontera con la Barranca de Meztlán se encuentran rocas de origen volcánico (**Imagen 14**). Las características de todas estas rocas son:

“Lutita

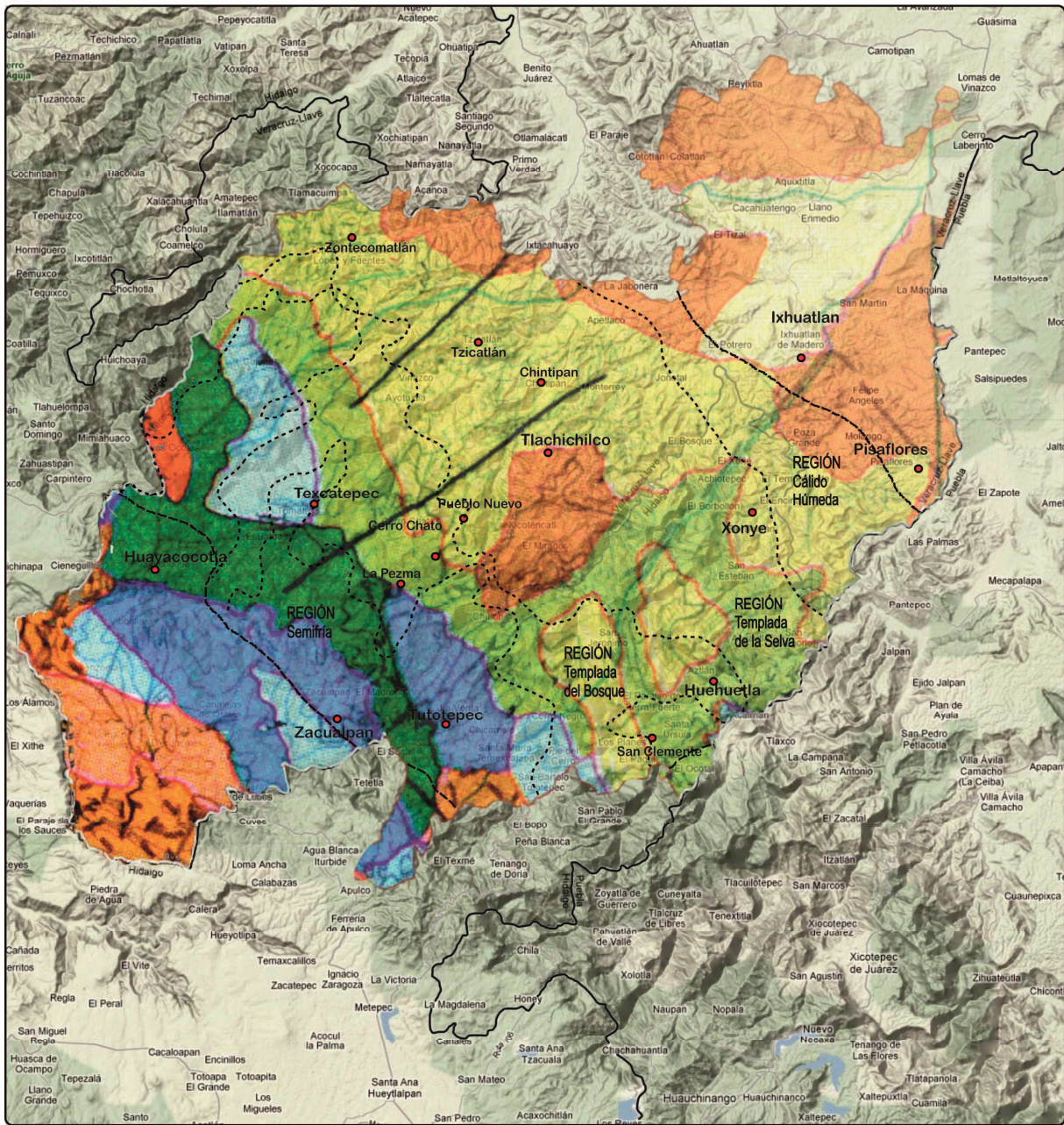
Roca constituida por ida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas.

Caliza: *Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo.), pudiendo estar acompañada de: aragonito silice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existente en gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática.*

Areniscas: *Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1(16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15 %) Ywacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas y litarenitas, Gl3.wvaca (lítica o feldespática).*

Conglomerado: *Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomeradas (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz > 15%). (INEGI, 2005)*

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA GEOLOGÍA



GEOLOGÍA

	PERIODO	ROCAS
■ Tpal (lu-ar)	Paleoceno	Lutita - Arenisca
■ Q (s)	Cuaternario	Suelos
■ Ks(cz-lu)	Cretácico Superior	Caliza - Lutita
■ Ki (cz)	Cretácico Inferior	Caliza
■ Ti (ar-cg)	Terciario Inferior	Arenisca - Conglomerado
■ Js (cz-lu)	Jurasico Superior	Caliza - Lutita
■ Ji (lu-ar)	Jurasico Inferior	Lutita - Arenisca
■ T (lgia)	Terciario	Ignea intrusiva acida
■ Q (lgeb)	Cuaternario	Ignea extrusiva básica

Imagen 14. Edafología de la Sierra Otomí-Tepesua.

3.2. Regiones Bioclimáticas

Una vez realizado el *Análisis Climático*¹⁵ de la Sierra Otomí-Tepehua, fue posible identificar claramente tres regiones naturales, de las cuales una de ellas se divide a su vez en dos subregiones. Para una mejor comprensión a estas regiones se llamaron en este trabajo como *región semifría*, *región cálida húmeda* y las dos *subregiones* llamadas *región del bosque templado* y *región de la selva templada*, todo haciendo alusión a los resultados que arrojó dicho análisis climático de cada una de ellas en relación a su bioclima. Para identificar estas regiones, además, se analizaron los parámetros naturales de: la topografía, la edafología, la vegetación y la geología. De estos parámetros, los que fueron fundamentales para la división regional fueron dos. En primer lugar el clima, esto debido no solo al enfoque bioclimático que tiene este trabajo, sino porque en el clima se resumen las condiciones del medio y la arquitectura está condicionada a él. En segundo lugar está la vegetación, ya que la mayoría de las tipologías localizadas usan madera para su construcción, por ello la facilidad para su obtención también fue determinante.

Así, para dividir la región semifría de la región templada, se consideró como umbral el cambio del mesoclima templado húmedo con lluvias todo el año al mesoclima semicálido húmedo con lluvias todo el año y el umbral entre el bosque de coníferas y el bosque de niebla, mientras que para dividir la región templada de la región cálida húmeda el umbral está en el cambio del mesoclima semicálido húmedo al cálido húmedo. De tal modo que la región semifría se caracteriza por los bosques de coníferas, temperaturas frías, mucha lluvia, además de niebla todo el año; la región templada caracterizada por los bosques de niebla en la parte suroeste, la selva en la parte noreste, temperaturas templadas, abundante lluvia en el bosque de niebla, mucha lluvia en la selva y la presencia de niebla en el bosque todo el año; mientras que la región cálida húmeda se caracteriza por la selva, temperaturas muy altas y mucha lluvia **(Imagen 15)**..

¹⁵ Anexos: Análisis Climático

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

REGIONES BIOCLIMÁTICAS

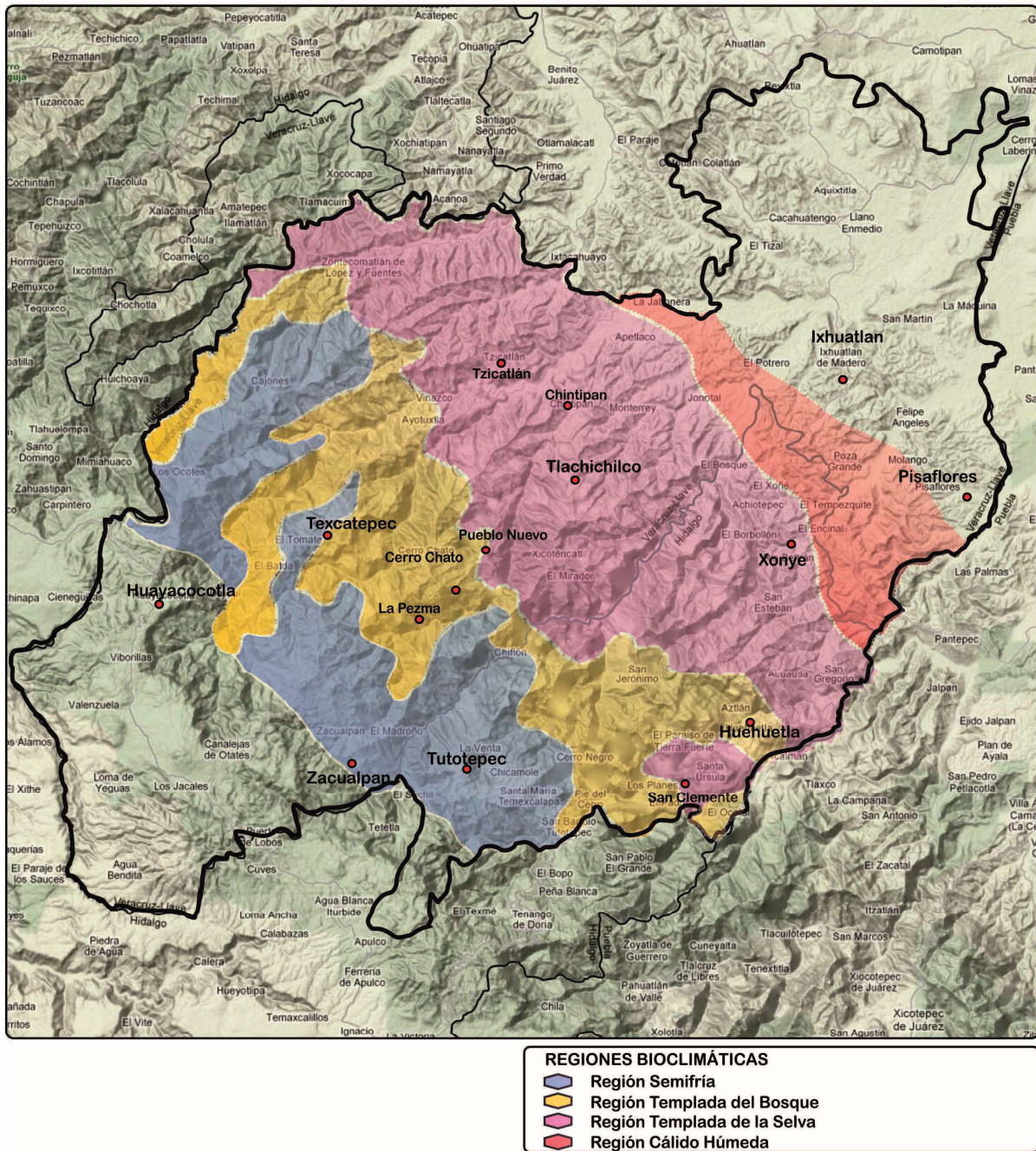


Imagen 15. Regiones Bioclimáticas de la Sierra Otomí-Tepehua.
Construcción en base a Google Maps (2012) e INEGI (2009).

4

Tipologías Arquitectónicas de La Sierra Otomí-Tepehua

4.1. Criterios de Clasificación

La compilación de la información que pudo definir las diferentes tipologías arquitectónicas de la Sierra Otomí-Tepehua, es de varios tipos. Una gran parte son referentes bibliográficos de antropólogos como Roberto Williams (1963), Guy Sterssen-Péan (2008) y Jacques Galinier (1987), entre otros. Otro gran referente se encuentra en los relatos orales y la ubicación de fotografías de las personas que habitan y habitaron la zona de estudio, sobre todo de personas que vivieron en ella durante la década anterior de los años cincuentas del siglo XX. Por último, los datos que se pudieron recabar con diversas visitas de campo que empezaron el mes de Noviembre de 2011.

De las visitas de campo se pudieron obtener los levantamientos fotográficos de los ejemplos que aun están en pie, así mismo se pudieron desarrollar fichas tipológicas cuyo resumen se puede apreciar en los anexos *fichas y tabla resumen* de este documento. De este trabajo se desprendieron ciertas constantes que permitieron la clasificación de las tipologías, la cual siguió estos parámetros: La principal variante que se pudo relacionar fue el uso de los diferentes materiales para fabricar el cerco¹⁶, estos pueden ser de *morillos*¹⁷, *viguetas labradas*¹⁸, *tablón*¹⁹, *tablas*, *carrizo tejido enjarrado*, *de carrizo* y *de mampostería de piedra*. Con respecto a las cubiertas, se pudo tener el referente de cuatro variantes de materiales empleados, *las de tablón*, *las de zacate*, *de ojite*²⁰ y *de rastrojo*²¹; en la forma de hacer la estructura portante de las cubiertas también existen tres variantes de unión en su parte más alta o de cumbrera, una con

¹⁶ Es el nombre que reciben los muros en la Sierra Otomí-Tepehua. El termino muro es empleado solo cuando se refieren a construcciones modernas de block hueco o tabicón macizo de concreto.

¹⁷ El morillo es un poste redondo de troncos de madera, cuyo único tratamiento es el retiro de la corteza y el desrame. En algunas ocasiones los morillos son de forma cónica, es decir, anchos en su base y disminuyen su grosor al final del elemento.

¹⁸ La vigueta labrada, es una viga de espesor considerable que llega a ser hasta de 8 cm y sin variaciones en su dimensión y forma.

¹⁹ Es el nombre con el que en la Sierra Otomí-Tepehua se le conoce al *tejamanil*.

²⁰ En la Sierra Otomí-Tepehua se usaron las ramas y hojas de el árbol mejor conocido como *Ramón Blanco*, cuyo nombre científico es *Brosimum alicastrum*.

²¹ Significado de Rastrojo: (De restajo).l. m. Residuo de las cañas de la mies, que queda en la tierra después de segar (Real Academia Española, 2012). En México se hace referencia al residuo o caña de la planta del azúcar.

*tijeras*²² *unidas en par*, otra con *tijeras unidas en cuatro* y una tercera de *tijeras unidas en la cumbrera*; de las formas de las cubiertas solo se pueden encontrar dos: a *dos aguas* con las *culatas*²³ y los *aleros* a 90° y 45° de inclinación respectivamente y a *cuatro aguas* donde *aleros* y *culatas* tienen 45° de inclinación.

De los locales que forman la habitación, mobiliario, arropamiento y anexos agrícolas se determino que: Además de la cocina, los anexos a la habitación principal que se pudieron documentar son *Hornos de pan*, *trojes o trojas*, *gallineros*, *macheros*, *temascales* y *la casa del topil*. El mobiliario que se encontró se dividió por mobiliario de la cocina y de la sala. Del arropamiento se documento *para las regiones frías* y *para las regiones cálidas*.

Existen tipologías de las cuales no se tuvo la suficiente información grafica como para intentar representarlas en este trabajo, estas son: *las casas con cercos de madera y techos de paja*; *las habitaciones cuya cocina y sala estaban en un solo local* y *las habitaciones de adobe*. La primera ubicada por el rumbo de Tzicatlán, de las que, Roberto Williams escribe y de las que no sabemos el tipo de estructura portante:

“De regreso a Chintipán fuimos a Tzicatlán, poblado del vecino municipio de Texcatepec. Se baja al lecho de un río denominado Chiquito; después se asciende a la ranchería situada sobre una pequeña planicie azotada por el viento y formada por chozas de madera cubiertas con techo de paja, proscenio de la serranía” (Williams García, 1963, pág. 30)

Otro referente histórico de esta tipología, donde no se hace mención al tipo de estructura se encuentra en los primeros años de la conquista, durante las reducciones de indios, es Heiras Rodríguez que cita el trabajo de Baltazar Hernández en su tesis de licenciatura donde se menciona las características de las habitaciones del poblado de Tlachichilco:

²² Es el nombre que con que se le conoce en la Sierra a los travesaños que dan forma a la estructura triangular de las cubiertas

²³ Los laterales de forma triangular de las cubiertas.

“Mateo de Castro, alguacil, y Antón de Molina, intérprete, y yo el presente escribano, anduvimos por todo el dicho pueblo, [y] barrios en él congregados mirando las casas que estaban hechas de cada uno, si estaban hechas a la medida de treinta pies de largo y doce en ancho con barbacoas en qué dormir según y cómo su excelencia manda por su instrucción, de las cuales halló que estaban hechas ciento noventa y seis [casas] de los naturales de este dicho pueblo y de los demás a él congregados y que faltan trescientas y setenta casas por hacer, y en la estancia de San Lorenzo Alahuaco y San Martín Ayahuastla, que son los indios que se han derramado estaban hechas treinta y cuatro casas y que faltan ochenta y siete casas por hacer, las cuales estaban cubiertas de jacal y las paredes de madera que es como se usa en esta provincia y en ellas tenían sus barbacoas en qué dormir y en algunas de las dichas casas los indios de ellas con sus mujeres e hijos y hato y trastos de servicio de sus casas con algún maíz para sustento.”
(Heiras Rodríguez, 2011)

Claramente está haciendo referencia a un tipo de habitación con cercos de madera y cubiertas de *jacal*, este último término según los Papeles de la Nueva España, hacen referencia a las cubiertas de zacate, según George Kubler:

“El significado del término jacal variaba geográficamente. En el nor-este de la Nueva España, particularmente en Tejas, el término designaba la construcción empalizada”

Y regularmente por estas variaciones del significado del término, a las cubiertas de zacate en zonas aledañas a Xalapa Veracruz se les llamaba jacal (Kubler, 1992, pág. 179).

La segunda es una variante de los cercos de carrizo tejidos enjarrados, a la cual se le construía un muro interior para dividir la cocina de la sala, de ella existen referentes como bibliográficos como Guadalupe Heiras Rodríguez donde describe una habitación Tepehua:

“En algunos casos, la cocina es un anexo de la vivienda; en otros este espacio forma parte de la casa; las viviendas que siguen este patrón tienen una pared interior que separa la cocina del resto del espacio, que es utilizado, en diversos momentos, como sitio de reunión, trabajo doméstico y descanso” (Hernández Montes & Heiras Rodríguez, 2004, pág. 22)

A pesar de estar mencionada, no se encontraron referentes gráficos que permitieran su representación y posterior análisis bioclimático. De la tercera, se sabe que pudo haber existido, por una imagen que se obtuvo en el poblado de Huehuetla, donde aparece una habitación con muros de adobe, pero fuera de esa referencia no existen otras ni orales ni escritas (**Imagen 16**).



Imagen 16. Al centro de la imagen se puede apreciar una habitación con muros de adobe. Huehuetla, Hidalgo.

4.2. Las Cubiertas

4.2.1. La Forma

La forma de la cubierta responde principalmente a la geometría de la planta. Para plantas rectangulares es común que se empleara la forma de *dos* o *cuatro aguas* y para las plantas absidales es común la forma absidal en las techumbre, aunque Roberto Williams describe habitaciones de planta rectangular y cubiertas en forma absidal como resultado del cambio en la lotificación y emplazamiento de las habitaciones de los poblados, ya que al emplazarse más cerca unas de otras, estas se empezarían a fabricar de plantas rectangulares y cubiertas absidales en lugar de ambas absidales (Williams, 1963), lo anterior solo lo ubica en los poblados de Pisaflores Y El Zapote, ambos en la frontera de la zona ancestral tepehua con la Huasteca, por lo que sería posible mas una influencia de la habitación tradicional de esa región que una costumbre propia de la Sierra Otomí-Tepehua, ya que después de esa mención, en todas los referentes bibliográficos y orales solo se mencionan y se pueden observar cubiertas para plantas rectangulares (**Imagen 17**).

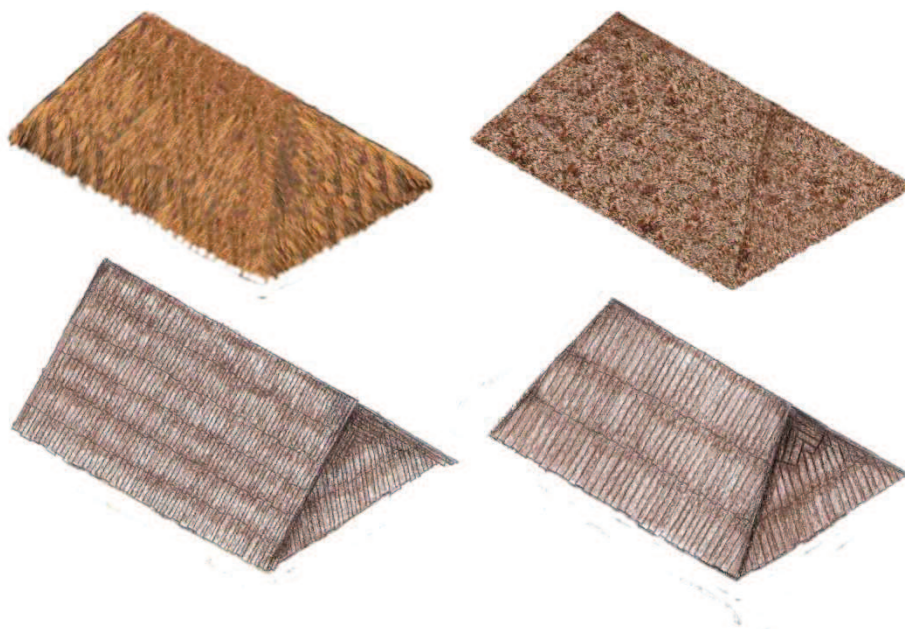


Imagen 17. Forma de las cubiertas

4.2.2. Estructura

4.2.2.1. Estructura Portante

La estructura de las cubiertas consta de dos partes principales, el armazón que le da forma y pendientes a la cubierta y la base que soporta el armazón (**Imagen 18**). En la Sierra Otomí-Tepehua, el armazón para la pendiente de las cubiertas se hizo con tres sistemas distintos. En todos se utilizan las vigas diagonales de madera a 45° como mínimo, en los extremos largos de la cubierta unidos en la parte más alta de la estructura, a estos se les conoce como *tijeras*. Y precisamente en la colocación de estos elementos es donde radican sus principales diferencias ya que existen tres tipos: *los armazones unidos en par, los armazones unidos en cuatro y los armazones con tijeras unidas en la cumbrera*. Los dos primeros se usan de manera indistinta en tipologías con cercos de madera, así pueden encontrarse tanto en habitaciones de morillos, viguetas, tablas o tablones y en regiones tan distantes que van de Huayacocotla a Pueblo Nuevo. El uso de los armazones que usan cumbrera es exclusivo de tipologías con cercos de bajareque y están presentes en lugares como Huehuetla, Tzicatlán, Tlachichilco y Pisaflores.

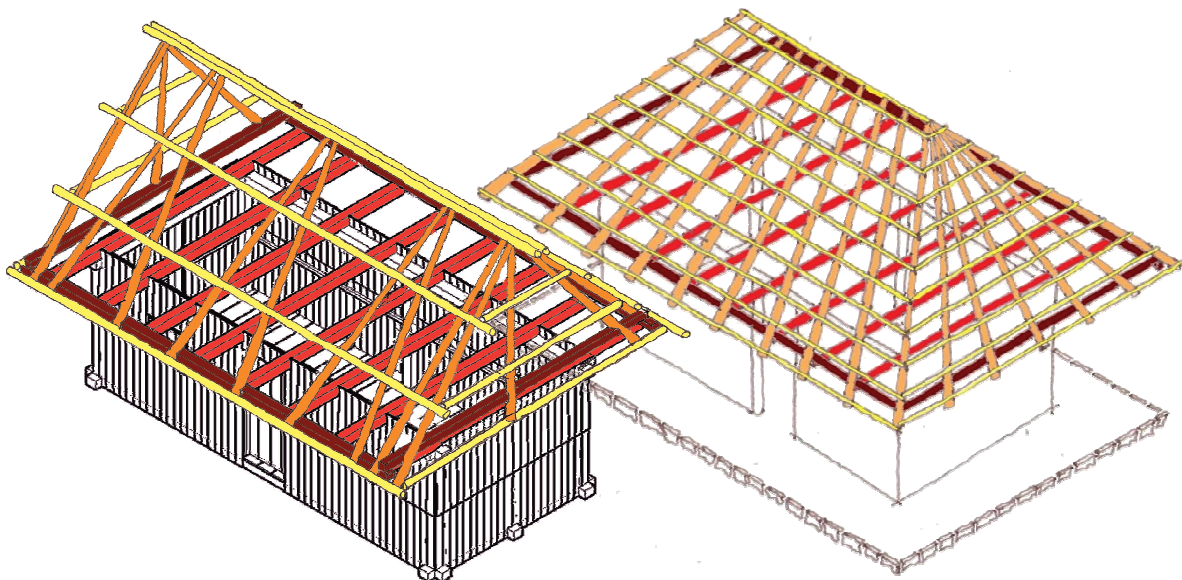


Imagen 18. Ejemplos de estructuras completas de cubiertas con techumbre a dos y cuatro aguas. En amarillo están las cintas, en naranja las tijeras, en ocre la solera y en rojo la vigería de soporte.

4.2.1.1. Armazón con Tijeras Unidas en Par

En este, las tijeras se hacen con viguetas perfectamente labradas o morillos sin labrar de forma cónica que reducen su espesor en la parte más alta, estos son colocadas en pares, por lo que es posible llamarlo como *tijeras unidas en par*, uno a cada extremo largo de la cubierta y unidas en la parte más alta mediante un vástago de madera que se le llama *clavija*, cuyo espesor varía dependiendo del grosor de los elementos a unir, no se localizaron en la zona de estudio clavijas menores de tres centímetros de diámetro, en los extremos laterales de la cubierta, llamados *culatas*, se colocan tres viguetas también labradas que dan forma a dicho elemento y cuya inclinación puede variar de 0° a 45° , dando forma con ello a cubiertas de viguetas labradas a dos aguas o a cuatro aguas, un dato importante de mencionar es el hecho de que con este sistema de tijeras unidas con clavijas en la parte superior es posible prescindir de la viga cumbrera (**Imagen 19**).

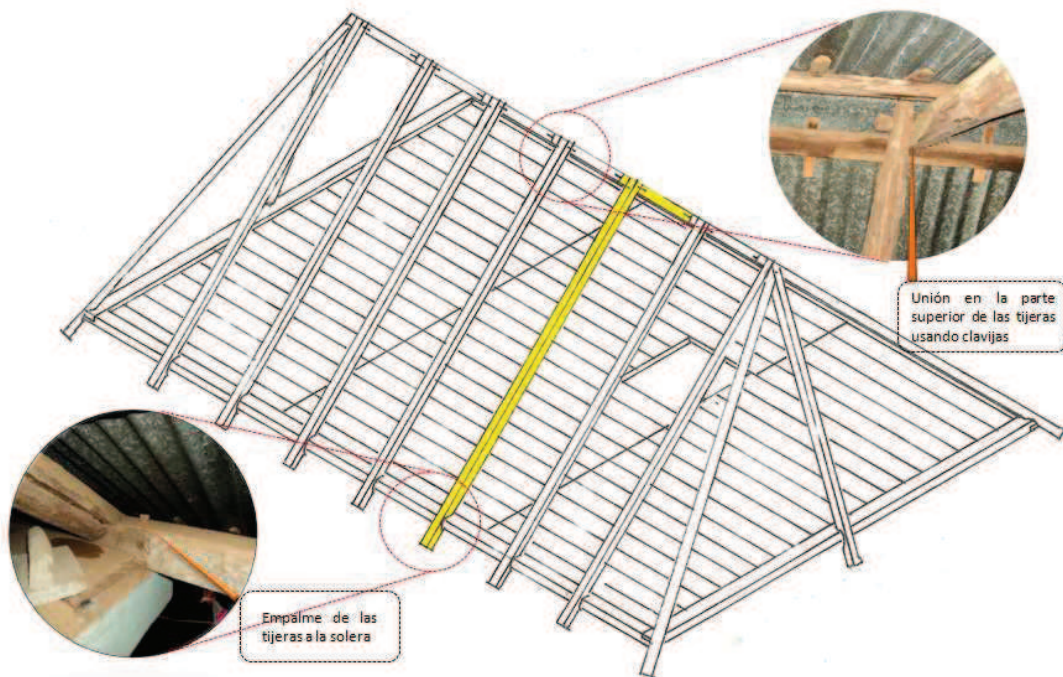


Imagen 19. Armazón con tijeras unidas en par y detalles de unión. En amarillo aparecen las tijeras.

4.2.1.1. Armazón con Tijeras Unidas en Cuatro

El segundo sistema de cubiertas empleadas en la zona de estudio, es en el que las tijeras se hacen exclusivamente con morillos o troncos sin labrar que se va reduciendo en espesor en la parte más alta, por lo que su forma es cónica alargada, también se unen en la parte más alta de la cubierta con clavijas, pero a diferencia del primer sistema de cubierta se unen de a cuatro elementos en un solo punto, dos de cada extremo de la cubierta y en un solo punto al centro, por lo que es posible denominarlo *tijeras unidas en cuatro* o en forma piramidal. Con dicho sistema el número de elementos que se requieren para sostener la cubierta se reducen a la mitad y al igual que en el sistema de tijeras labradas se colocan tres travesaños en las culatas de la cubierta y de igual manera se pueden colocar desde 0° hasta los 45° dando forma a las dos o cuatro aguas²⁴. De la misma manera que en las anteriores se prescinde del elemento conocido como cumbrera (**Imagen 20**).

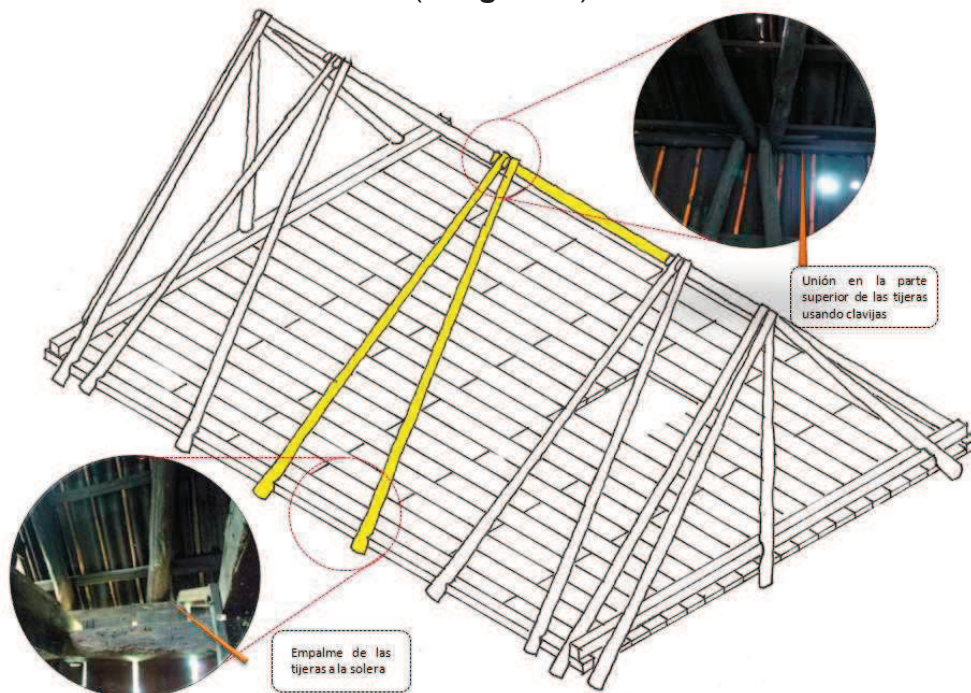


Imagen 20. Armazón con tijeras unidas en cuatro y detalles de unión. En amarillo se aprecian las tijeras unidas en la parte superior.

²⁴ Dicho sistema que usa tijeras unidas en un solo punto al parecer no es exclusivo su uso de la Sierra Otomí-Tepehua, ya que en el libro *Vivienda Campesina en México* de Valeria prieto, se hace una referencia fotográfica en la página 98, de una vivienda, en Barra de Navidad estado de Jalisco, donde se puede apreciar el mismo sistema constructivo, pero donde se usa palma para la cubierta, los diámetros son menores y allí si se uso la viga cumbrera.

4.2.1.1. Armazón con Tijeras Unidas en la Cumbre

Para el tercer sistema utilizado, la cubierta obligada es de *zacate* o de *ramas de ojite*, y solo se encuentran referencias de ellas en la zona media y baja de la Sierra. En la zona de estudio se hace con varas de madera de poco espesor, esto debido a que la cubierta final y la propia estructura no resulta tan pesada como las otras dos, estas varas son unidas a la estructura con *lianas de jonote*, y son colocadas a mucha menor distancia una de la otra, su colocación no es paralela como en el *sistema en par*, en este sistema cada vara apunta hacia la viga cumbre sujetándose a ella. En este sistema no son posibles dos aguas, ya que necesariamente el zacate o las ramas de ojite necesitan cierta inclinación para poder sujetarse adecuadamente y la pendiente casi de 90° que usan las culatas de los sistemas a dos aguas no lo permitiría (**Imagen 21**).

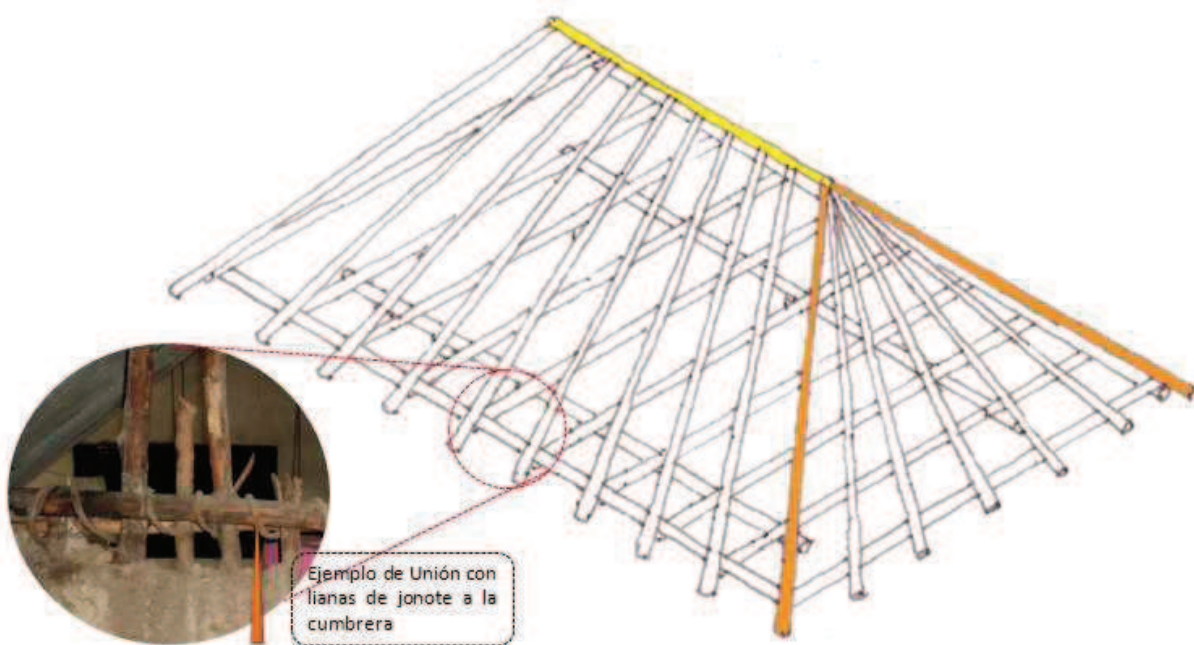


Imagen 21. Armazón con tijeras unidas en la cumbre. En amarillo aparece la cumbre y en café claro las tijeras. A la izquierda un ejemplo de unión con lianas de jonote.

4.2.1.1. La Base de la Cubierta

El soporte del armazón recae en dos elementos, La Solera y la Viguera. Las tijeras se apoyan sobre la solera, a su vez esta se apoya sobre la viguería de la cubierta, todo unido con sistema con empalmes y clavijas. La solera es el marco que forman las cuatro vigas del perímetro de la cubierta, en sus extremos esta unida entre sí con empalmes y clavijas, del mismo modo se usan clavijas que la unen a la viguería evitando su deslizamiento. La viguería se coloca directamente sobre dos vigas que se apoyan en los muros o en la estructura portante, está formada por una serie de vigas labradas o sin labrar colocadas equidistantemente una de la otra en el sentido más corto de la habitación, con ello logra una estructura uniforme que puede soportar el piso del tapanco (**Imagen 22**).

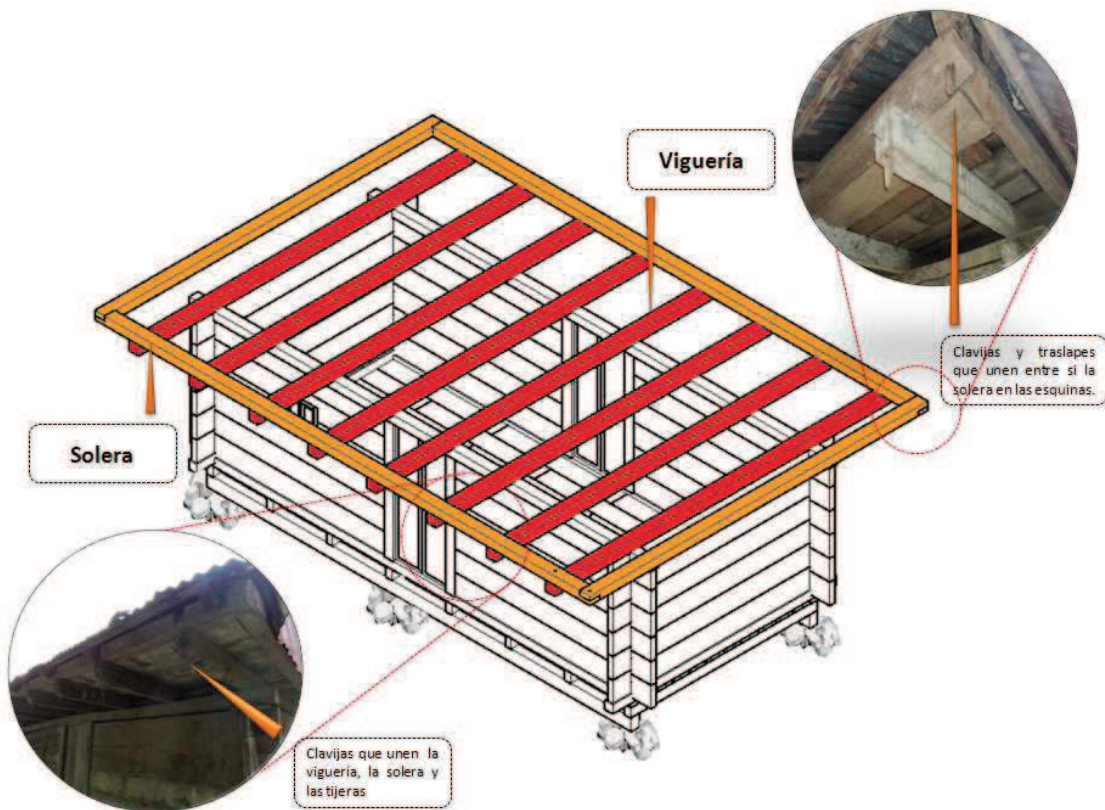


Imagen 22. Detalles de la estructura de soporte y uniones de la cubierta de una casa de viguetas. En rojo aparece la viguería y en amarillos la solera.

4.2.1. Cubiertas de Madera

4.2.1.1. Cubiertas de Tablón

Independientemente de la estructura o forma de la cubierta, uno de los materiales más empleados como cubierta final de la arquitectura habitacional es el tablón²⁵: Tablitas de madera de un centímetro de espesor en promedio, sin un ancho o largo específico, colocado de manera traslapada y clavado en las cubiertas sobre las cintas o fajillas (**Imagen 23**). Este se obtiene del centro de los mejores arboles, tal como lo dice Valeria Prieto:

“Los techos de madera se realizan con tejamanil, el cual es colocado de manera semejante a la teja. Es un excelente material, con el inconveniente de que en su obtención solo se emplea entre el 10 y 15 % del volumen total del árbol, quedando el resto como desperdicio. Además para que la madera resista la intemperie, necesita extraerse de los mejores arboles del bosque, por lo que su uso ha sido prohibido por la ley. Procede principalmente del oyamel y del pino, utilizándose para su factura la parte central de los troncos” (Prieto, 1978, pág. 105)

Aunque es claro de donde se obtiene, en la sierra otomí-tepehua este se hacía de arboles de encino y de pino. La colocación de este podía hacerse con clavos o con *machucaderas*²⁶, este tipo de material se uso en tipologías de cercos de morillos, viguetas, tablón y tabla, no hay referentes que se haya utilizado tablón para tipologías de bajareque (**Imagen 24-25**).

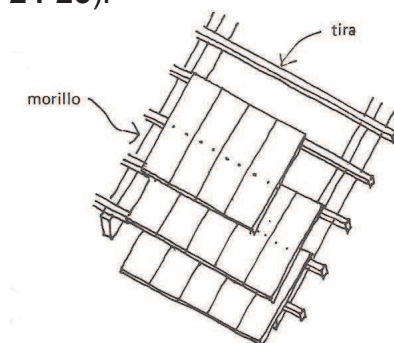


Imagen 23. Detalle de sistema constructivo con Tablón. Tomado de Johan Van Lengen, *Manual del arquitecto descalzo*, página 231.

²⁵ Nombre que se le da al tejamanil en la Sierra Otomí-Tepehua.

²⁶ Varas de madera del tamaño de las cubiertas que se sobreponía sobre las hileras de tablón y se sujetaba en los extremos, en el siglo XX este tipo de sujeción cayó en desuso, dejándose únicamente para construcciones temporales y pequeñas.



Imagen 24. Derecha: Cocina con cubierta de tablón en la Sierra Otomí-Tepehua, La Pasma, Municipio de Zacualpan, Veracruz.



Imagen 25. Cubierta de Tejamanil a dos aguas. Tomada de "Pueblos de la Sierra Madre" pag.87. Texcatepec Veracruz.

4.2.1. Cubiertas Vegetales

4.2.1.1. Cubiertas de Ojite

El *ojite* se le llama a un árbol en particular que crece en la región media de la sierra y cuyo nombre científico es el *Brosimum alicastrum* Swartz, por tener hojas gruesas y con la consistencia dura, se utiliza como cubierta.

Su uso es exclusivo en estructuras de *tijeras unidas en la cumbrera*, por lo que está ligado a las tipologías de bajareque, se utiliza en manojos de ramas que se van colocando de abajo hacia arriba y uniéndose con lianas de jonote a las cintas, el espesor promedio de esta cubierta esta por los 30 cm.

4.2.1.1. Cubiertas de Rastrojo

El *rastrojo*, es decir, el tallo y las hojas de la planta de la caña de azúcar una vez cosechado se utilizan como cubierta. Su uso también es exclusivo en estructuras de *tijeras unidas en la cumbrera*, por lo que está unido a las tipologías de bajareque, se utiliza en manojos que se van colocando de abajo hacia arriba y uniéndose a las cintas, el espesor promedio de esta cubierta se encuentra también por los 30 cm (**Imagen 26**).

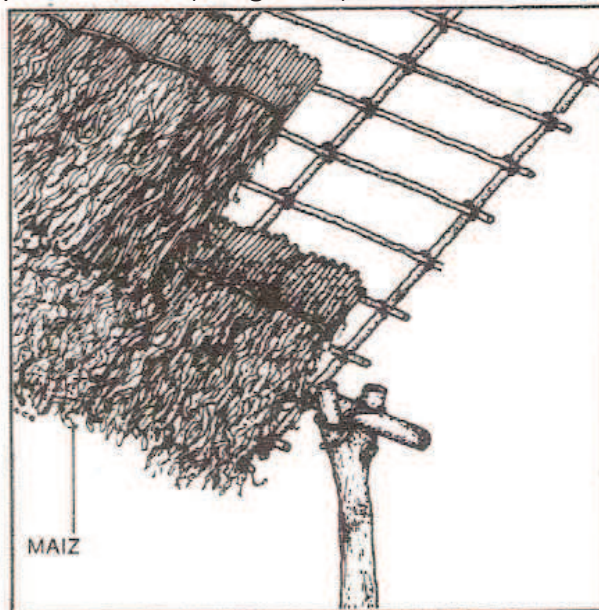


Imagen 26. Cubiertas con fibras vegetales Rastrojo. Tomada de Valeria prieto, *Vivienda campesina en México*, página 108.

4.2.1.1. Cubiertas de Zacate

La cubierta de zacate consiste en hacer manojos de este material y colocarlos amarrados con lianas de jonote a las cintas (**Imagen 27**) tal como lo describe Valeria Prieto:

*“Los zacates son yerbas perenes y hojosas, con una altura que va desde los 50 cm. a un metro y medio. Predominan en las zonas de clima templado con excepción del llamado jaragua que es propio del trópico. Se emplean principalmente en la techumbre. Sus hojas impermeables y algunas veces acanaladas, y de lenta descomposición, se superponen en muchas capas de pequeños atados, unidos para formar una gruesa capa que resulta excelente aislante térmico. Los zacates más comúnmente usados son los llamados zacatón (*Muhlenbergia*), zacate (*Sporolopus spp*) y jaragua (*Hyparrenja spp*)”.* (Prieto, 1978, págs. 116-117)

Esta cubierta al igual que la de ojite, es común encontrarla ligada a los cercos de bajareque, aunque en un referente histórico se aprecia sobre un cerco de morillos y no fue posible ubicarla geográficamente.

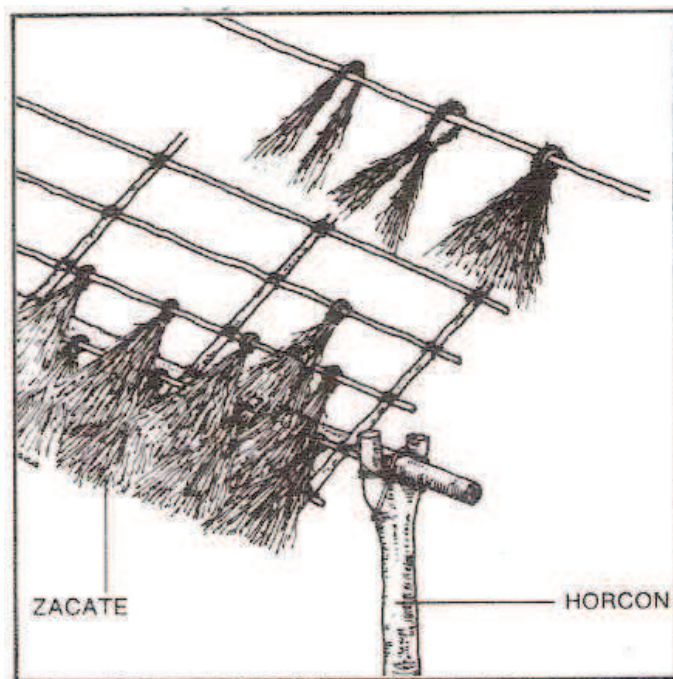


Imagen 27. Cubiertas con fibras vegetales. Sistema constructivo con zacate de cubierta. Tomada de Valeria prieto, *Vivienda campesina en México*, página 108.

4.2.5. Antecedentes Históricos de las Cubiertas

4.2.5.1. Antecedentes Históricos de la Forma de las Cubiertas

Se puede afirmar que el uso y origen de las cubiertas a *dos* y *cuatro aguas* es prehispánico. Desde siempre las culturas mesoamericanas sabían y utilizaban estas formas, no son poco los datos y textos que lo afirman, entre ellos el texto de Valeria Prieto donde hace referencia del uso de casas con plantas rectangulares y techos en dos y cuatro aguas en el norte del estado de Veracruz (Prieto, 1978), del mismo modo Eduardo Matos Moctezuma, ubica en Mesoamérica el uso de plantas rectangulares y cubiertas de dos y cuatro aguas, el mismo autor hace referencia en esculturas y representaciones de códices donde se observan estas características (**Imagen 28 y 29**) (Matos, 1999).

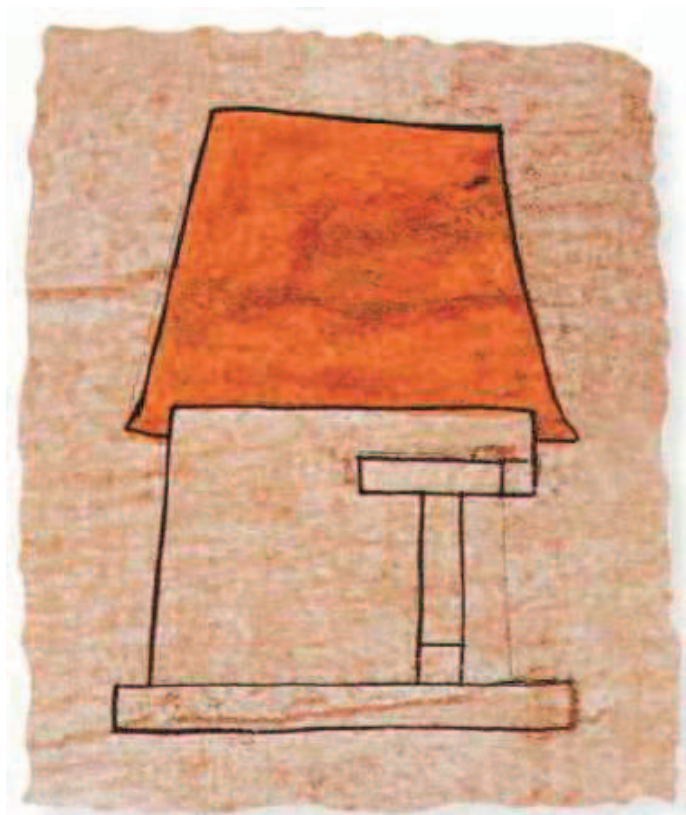


Imagen 28. Representación de una casa popular en el Códice Borbónico.
Tomada de *La Casa Prehispánica*, Pág.61



Imagen 29. Representación en cerámica de una casa popular. Tomada de *La Casa Prehispánica*, Pág.12

4.2.5.2. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Tablón

El tablón se utilizó de manera extensiva en toda la zona, sobre todo en las partes más altas de la Sierra Otomí-Tepehua, ya que los datos bibliográficos y orales lo ubican como originario de esa parte, aunque existieron habitaciones con cubiertas de este tipo de material en lugares como Tlachichilco, pero las fuentes orales indican que eran importaciones de regiones como Zacualpan, Texcatepec y Cerro Chato. Lo más probable es que el uso y origen de este material en todo Mesoamérica se remonte al periodo prehispánico (**Imagen 30**), como lo aclara textualmente George Kubler:

“Hay poca evidencia de que los españoles estuvieran familiarizados con el uso del tejamanil antes de su llegada a la Nueva España. Sin embargo, los indígenas lo emplearon, hecho de pino y abeto, en grandes cantidades en la arquitectura doméstica del siglo XVI. Se fabricaba en las regiones boscosas del occidente de México, especialmente en Michoacán. Aun cuando los españoles preferían las vigas y tablones al ligero tejamanil, su uso en techos se extendió con rapidez. Ya para 1531 se usó tejamanil para techar la casa de Diego de Ordaz en la ciudad de México. Hacia 1584 se empezó a exportar de Michoacán a varias regiones, especialmente Jalisco y Durango”. (Kubler, 1992, pág. 178)

En el mismo documento George Kubler cita a Paso y Troncoso, comp; en *“Papeles de la Nueva España”*, donde se menciona el nombre en Náhuatl que recibe el material además del uso y su durabilidad:

“Munchas [sic] casas cubren con ciertas tablillas del tamaño de las tejas un poco más largas y casi del propio anchor, en pero son llanos e gruesas de un dedo, las cuales clavan sobre el maderamiento de la casa, y danle suficiente corriente para que no repare ellas el agua; llamanse en lengua mexicana Taxamaniles y dura su cobertura diez y doze años, y hazense de un cierto jénero de pino que ay en la provincia de Mechuacan que hiende muy fácil y derecho”. (Kubler, 1992, pág. 178)

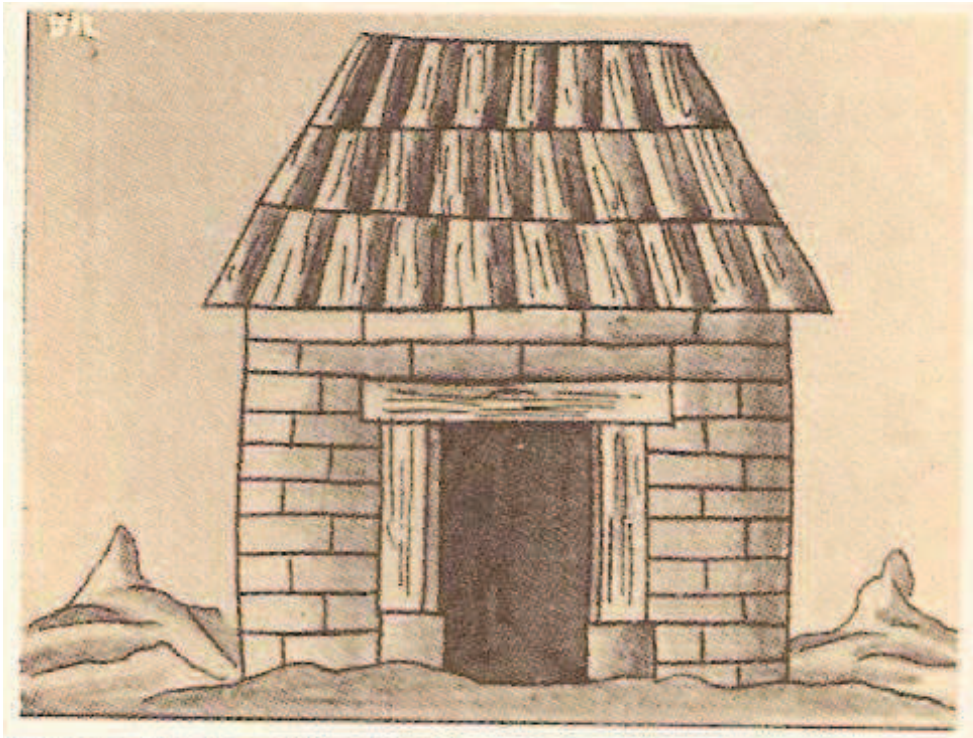


Imagen 30. Representación de una casa con cubierta de tejamanil, según El Códice Florentino. Tomada de *Arquitectura Mexicana del siglo XVI*, Pág.169

Otro dato interesante del uso del tejamanil en la época prehispánica se encuentra en la pintura del templo de los Guerreros en Chichen-Itzá. Donde se aprecia una escena de la vida cotidiana y al fondo habitaciones rurales, en ella claramente se aprecia dos tipos de cubiertas una de zacate representada con líneas finas y otra de tablón representada con formas rectangulares (**Imagen 31**), por lo que decir que este material y sus cubiertas fue de uso extensivo en todas las regiones de Mesoamérica, siempre y cuando existieran bosques o selvas no debería ser equivocado.



Imagen 31. Reconstrucción del mural del templo de los Guerreros en Chichen-Itzá. Tomada de Eduardo Matos Moctezuma, La casa Prehispánica. Pág.61

Por su sistema constructivo este tipo de cubiertas solo puede ser posible en plantas y estructuras rígidas, para nuestro caso solo en plantas rectangulares y en formas de dos y cuatro aguas. La unión con clavos de metal a las *cintas*²⁷ de la cubierta implicaría restricciones en su uso por ser este un elemento moderno, pero no las hubo, en la documentación bibliográfica existen referentes donde hace mención del uso del clavo de madera que en estructuras de madera en cuyo acabado se le colocaba tejamanil (Prieto, 1978).

²⁷ Es el nombre que se le da a las tiras de madera que se colocan sobre la estructura y sirven para colocar el tablón.

4.2.5.3. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Ojite

El uso de este material en la Sierra Otomí-Tepehua es particular a la franja de la clasificación climática semicálido húmedo con lluvias todo el año y en altitudes menores a los 1000 msnm. Primordialmente porque este árbol en particular llamado *Ojite* solo crece en altitudes menores y en climas cálidos²⁸.

El primer referente de cubiertas empleando las ramas y hojas de este árbol fue por relatos del Señor Alberto Pérez, antiguo carpintero y constructor del poblado de La Pasma en el municipio de Zacualpan Veracruz. Hace referencia que existieron cubiertas de este material hacia el rumbo de Tzicatlán, Tierra Colorada y Tlachichilco cuya sujeción era a base de jonote trenzado²⁹. El otro referente sobre este tipo de cubiertas lo hace Roberto Williams que escribe:

²⁸ Este tipo de cubiertas solo tiene el referente de encontrarse en poblados medios de la Sierra Otomí-Tepehua, precisamente estos poblados no rebasan los 1000 msnm, tal es el caso de Tlachichilco con 850 msnm o Tzicatlán. Con 480 msnm. Lo anterior concuerda con la ficha botánica tomada de la *Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana* dice:

“Sinonimia popular: Apomo, capire, capomo, mojóte, nazareno, ojite, ojoche, ramón, samaritano. Michoacán: huge, hujemojo; Puebla: cupsap (totonaco); Yucatán: k'an oox, ox, (maya), oxotzin; Veracruz: xichxichcuy; San Luis Potosí: ojax, jos (tenek). **Botánica y ecología:** Árbol de 20 a 40m de altura, con la corteza café y escamosa, tiene un jugo lechoso en las hojas y el tallo. Las hojas son más largas que anchas, el soporte que une a la hoja con el tallo es corto, tienen la textura de cuero. Sus flores son de color crema o blanco-verdosas y pequeñas, como motitas. Los frutos son drupas verdes que cuando maduran se tornan amarillas o anaranjadas y tienen una semilla. Originaria de Mesoamérica y el Caribe, habita áreas de clima cálido, semicálido y templado desde los 20 hasta los 1000msnm. Crece silvestre, asociada a bosque tropical caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio, bosque espinoso, mesófilo de montaña, de encino y de pino” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2009)

²⁹ Para la identificación de este elemento se recurrió a la ficha botánica tomada de la *Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana* que dice:

“Calahuate: *Heliocarpus donnellsmithii* Rose Tiliaceae. **Sinonimia popular:** Jonote. Oaxaca: pa ants (mixe); Puebla: sunik, shunuk (totonaco), iztacxonot, xonot (náhuatl); Tabasco: jolotzi; San Luis Potosí: bat (tenek). **Botánica y ecología:** Árbol de 15 a 23m de altura. Las hojas tienen forma ovada y son muy largas, son de color verde brillante y lisas en el anverso y de color verde pálido y escasos vellos, en el reverso Las flores son de color crema verdoso con vellos estrellados, y nacen en la unión de los tallos y las hojas. Los frutos son nuececillas globosas ligeramente comprimidas, y están rodeados de numerosas agujas. Planta originaria de México, Guatemala y Nicaragua. Presente en clima cálido, entre los 297 y los 2300 msnm, crece a orillas de ríos. Asociada a vegetación perturbada derivada de bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y subperennifolio, matorral xerófilo y bosque de *Quercus*. **Otros datos:** La corteza se utiliza para el trenzado de fibras en cordelería burda”. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2009)

“Difiere la choza en Chintipán; es de base rectangular, sin techo redondeado, sin portal y enjaharrada. Usan hoja para techar. En el interior prevalecen las condiciones indicadas para Pisaflores, salvo la costumbre de colgar en las vigas racimos de mazorcas de la cosecha de tonamil que emplean para semilla”.

Como este segundo referente que se encontró sobre este tipo de cubiertas se encuentra presente en la arquitectura habitacional del grupo indígena conocido por Tepehuas, se puede suponer que el origen en el uso de este material en la Sierra Otomí-Tepehua pudo ser prehispánico. Esto último suponiendo que si bien la evangelización de la colonia no logró penetrar del todo en sus costumbres y tradiciones, lo mismo pudo suceder con sus sistemas constructivos.

La flexibilidad de este tipo de material hace posible que pueda colocarse en cualquier geometría y tipo de cubierta, aunque en los poblados donde se relaciona su uso solo se usaron plantas rectangulares.

4.2.5.4. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Rastrojo

El único antecedente de esta tipología lo hace Jacques Galinier, en su trabajo Pueblos de la Sierra madre, lo ubica en una imagen de tierras templadas del Municipio de Huehuetla, Estado de Hidalgo, aunque él hace referencia a su uso en un granero, no necesariamente estuvo su uso restringido a estos locales.

El otro referente, lo encontramos de igual manera en una imagen del trabajo de Williams García, donde se aprecia al fondo de esta una casa con cubierta de rastrojo, y hace referencia de su uso en poblados como Chintipán (**Imagen 211**).

La localización de ambas referencias hace suponer que solo en tierras templadas se uso ese tipo de cubiertas.

4.2.5.5. Antecedentes Históricos de las Cubiertas de Zacate

Aunque hoy día ha desaparecido por completo, el uso del zacate como material utilizado en las cubiertas fue generalizado, desde las zonas cálidas y bajas hasta las zonas templadas y altas. Así existieron se mencionan casas con cubiertas de zacate en lugares como Pisaflores, Chintipán, Tzicatlán (Williams, 1963). Del mismo modo Guy Stressen-Pean menciona casas con esas características en la localidad de Huehuetla:

“Las casas de los tepehuas de Huehuetla son jacales rectangulares. El armazón va sostenido por seis postes de madera. Las paredes están compuestas por dos capas de carrizos entretejidos, con un relleno de bajareque. El techo es de paja. Una puerta da a la calle y la otra al patio”.
(Stresser-Pean, 2008)

En la época de la conquista y durante las reducciones de indios, Baltazar Hernández citado por Herias Rodríguez, hace mención de un sistema constructivo con cubiertas de este tipo:

“El juez congregador movilizó a los naturales con todos sus enseres, trastes, cobijas, maíz y animales hacia el nuevo asentamiento, sin prever un lugar donde habrían de meter a los recién llegados; sin embargo, los indígenas fueron orillados a construir grandes enramadas o casas comunales hechas de varas, lodo y zacate para protegerse del frío y la lluvia”

Este referente, aunque hace mención de habitaciones comunitarias temporales, deja bien en claro que el sistema que utilizaba zacate en las cubiertas era conocido y manejado por los Indígenas de la Zona.

La versatilidad de este tipo de cubiertas permite colocarlas que cualquier estructura de cualquier forma o planta. Así es común verlas en plantas absidales o rectangulares de dos o cuatro aguas.

4.3. Los Cercos

4.3.1. Cerco de Morillos

Es un cerco totalmente hecho de madera, en regiones más altas y frías se hace con madera de pino y en regiones más cálidas y bajas con madera de encino. La principal característica de esta tipología es el uso de morillos sin labrar colocados uno sobre el otro formando muros, y traslapando los extremos para unirlos (**Imagen 32**). Los espesores de los morillos no son menores a los 15 cm, Para cubrir las uniones entre morillo y morillo se uso el enjarre de arcilla mezclada con hojas de pino y cal (Galinier, 1987), lo que permitía el aislamiento total de las habitaciones. A las uniones entre el suelo y el cerco, cuando no se ponía el piso de madera y se usaba piso de tierra, se usaban piedras y arcilla mezclada con hojas de pino y cal. En este tipo de habitación lo más común es el uso de tapanco con cubiertas de tablón. La estructura de la cubierta es de uso indistinto entre la de tijeras unidas en cuatro, y tijeras unidas en par. También es indistinto el uso de dos o cuatro aguas en la forma de la cubierta. Cuando era usada para cocina no se le colocaba el tapanco ni el piso de madera, ni tampoco se le enjarraba (**Imagen 33**).



Imagen 32. Habitación con cerco de morillos con cubierta a cuatro aguas, donde se aprecia la unión de estos en los extremos. Localidad de la Pesma, municipio de Zacualpan Veracruz.



Imagen 33. Arriba derecha e izquierda: Casa con cerco de morillos y enjarrada con lodo, paja y cal. Zacualpan, Veracruz. Abajo Izquierda: habitación de morillos con cubierta a dos aguas. Abajo derecha habitación con cerco de morillos y cubierta a cuatro aguas.

4.3.1.1. Sistema Constructivo del Cerco de Morillos³⁰

El sistema constructivo que a continuación se hace referencia, describe los elementos constructivos que componen la tipología, aunque no representan el orden y secuencia exacta de su construcción (**Imagen 34 – 47**).

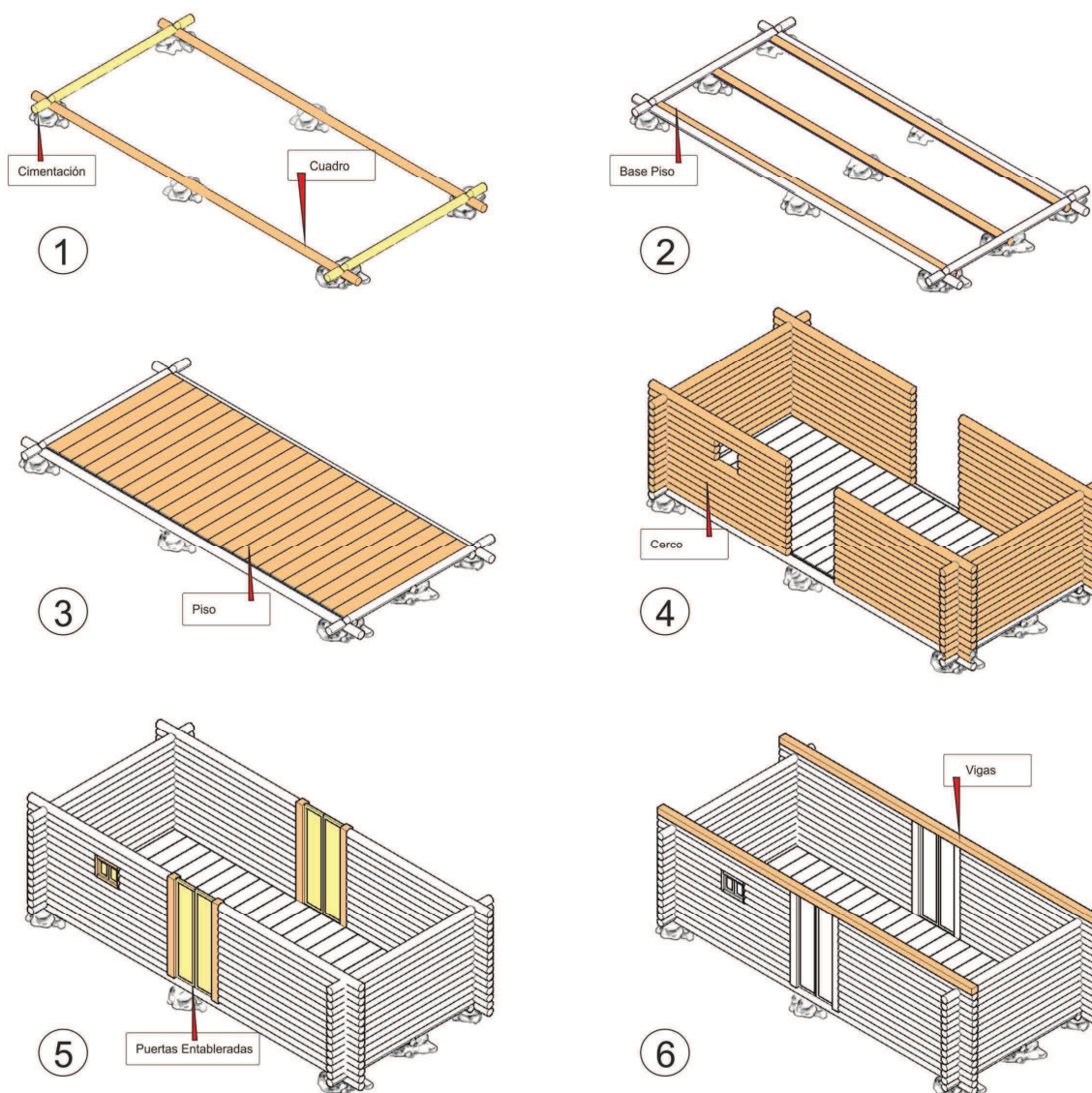


Imagen 7. Sistema constructivo del cerco de morillos

³⁰ Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

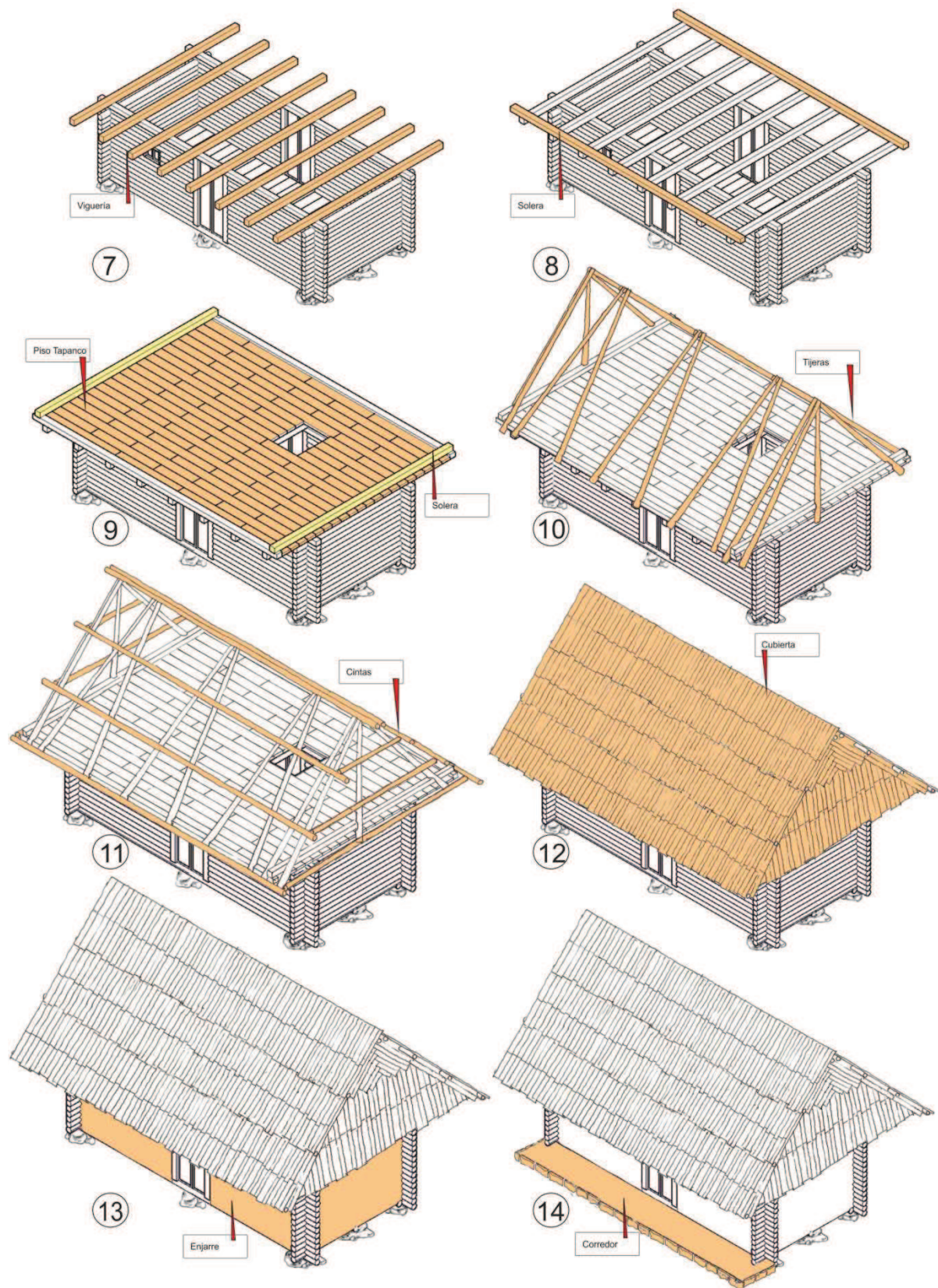


Imagen 8. Sistema constructivo cerco de morillos.

4.3.2. Cerco de Viguetas Labradas³¹

El 100% del cerco se fabrica con madera ya sea de pino en zonas frías o de encino en zonas cálidas de la sierra. Se trata de habitaciones con muros de viguetas labradas de mucho grosor, colocadas de canto una sobre otra en forma horizontal y traslapadas en los extremos para unir las y formar así la estructura de una habitación rectangular o cuadrada (**Imagen 48-49**). Es común el uso de puertas entableradas de madera, tanto en el frente de la casa como en la parte posterior, en ocasiones, una pequeña ventana cuadrada de madera al frente, que en la mayoría de los casos permanece cerrada. En este tipo de habitación es común el uso de tapanco con cubiertas de tablón y estructura en la cubierta con tijeras unidas en par. El uso de cubiertas con formas a cuatro o dos aguas es completamente indistinto. No hay referencias de su uso como cocina.



Imagen 48. Casa con cerco de viguetas labradas y techumbre a dos aguas en la Sierra Otomí-Tepehua. Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo.

³¹ El nombre hace referencia a la manera en que se trabajaban las vigas y los tablones, a diferencia de la obtención moderna con maquinarias y en un aserradero, esta era obtenida con herramientas de mano en el propio sitio donde se cortaban los árboles para obtener el material.



Imagen 49.Arriba Izquierda: Casa en la Sierra Otomí-Tepehua con cerco de viguetas labradas y techumbre a cuatro aguas. La Pesma, Municipio de Zacualpan Veracruz. Arriba Derecha: Casa con cerco de viguetas labradas y techumbre a dos aguas en la Sierra Otomí-Tepehua. Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo. Abajo Izquierda: Casa en ruinas con cerco de viguetas labradas y techumbre a cuatro aguas en la Sierra Otomí-Tepehua. Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo. Abajo Derecha: Ruinas de una casa con cerco de viguetas labradas en la Sierra Otomí-Tepehua.

4.3.2.1. Sistema Constructivo Tipología de Viguetas Labradas³²

El sistema constructivo que a continuación se hace referencia, describe los elementos constructivos que componen la tipología de viguetas labradas, aunque no representan el orden y secuencia exacta de su construcción (**Imagen 50 – 63**).

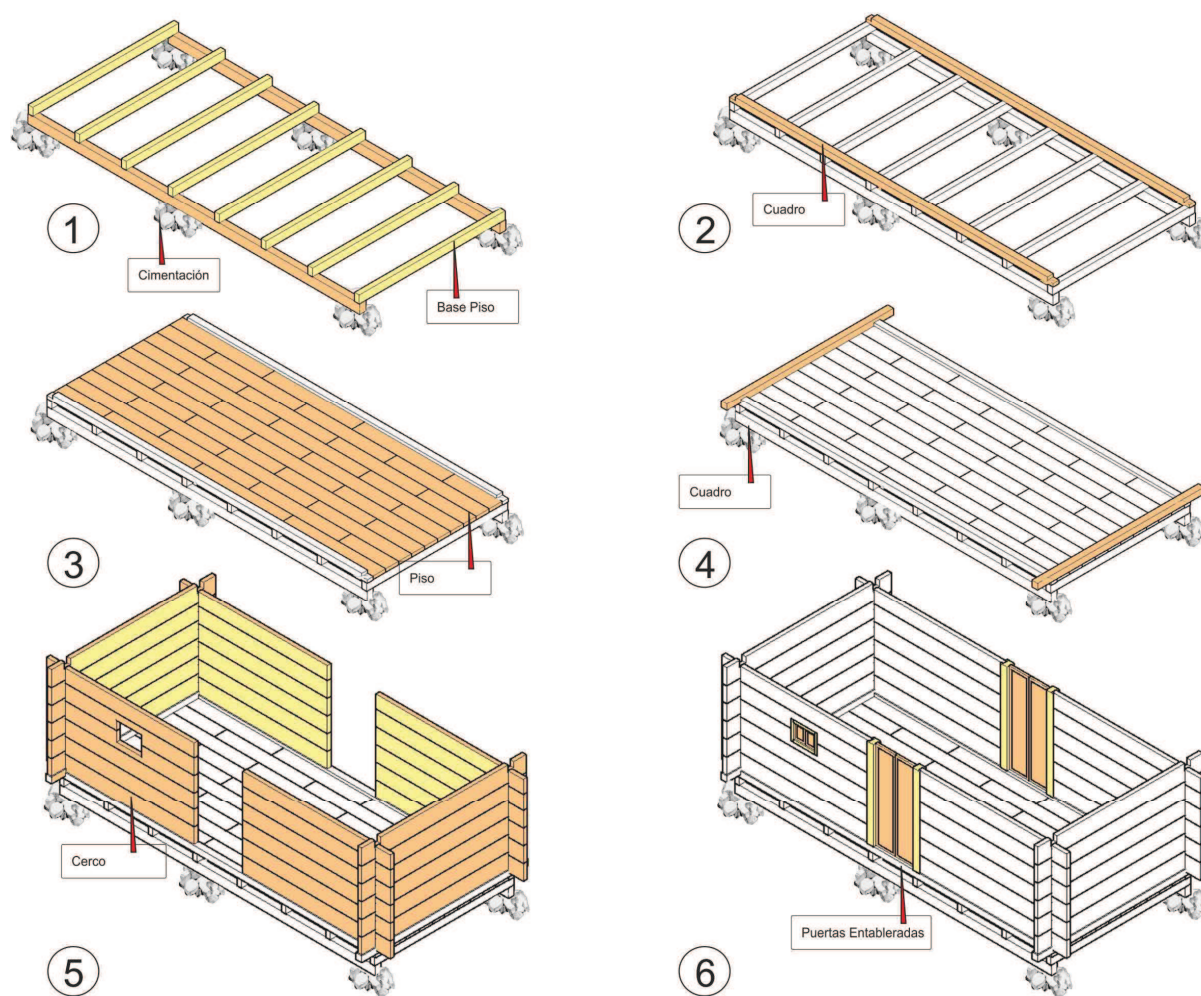


Imagen 10. Sistema constructivo cerco de viguetas labradas

³² Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

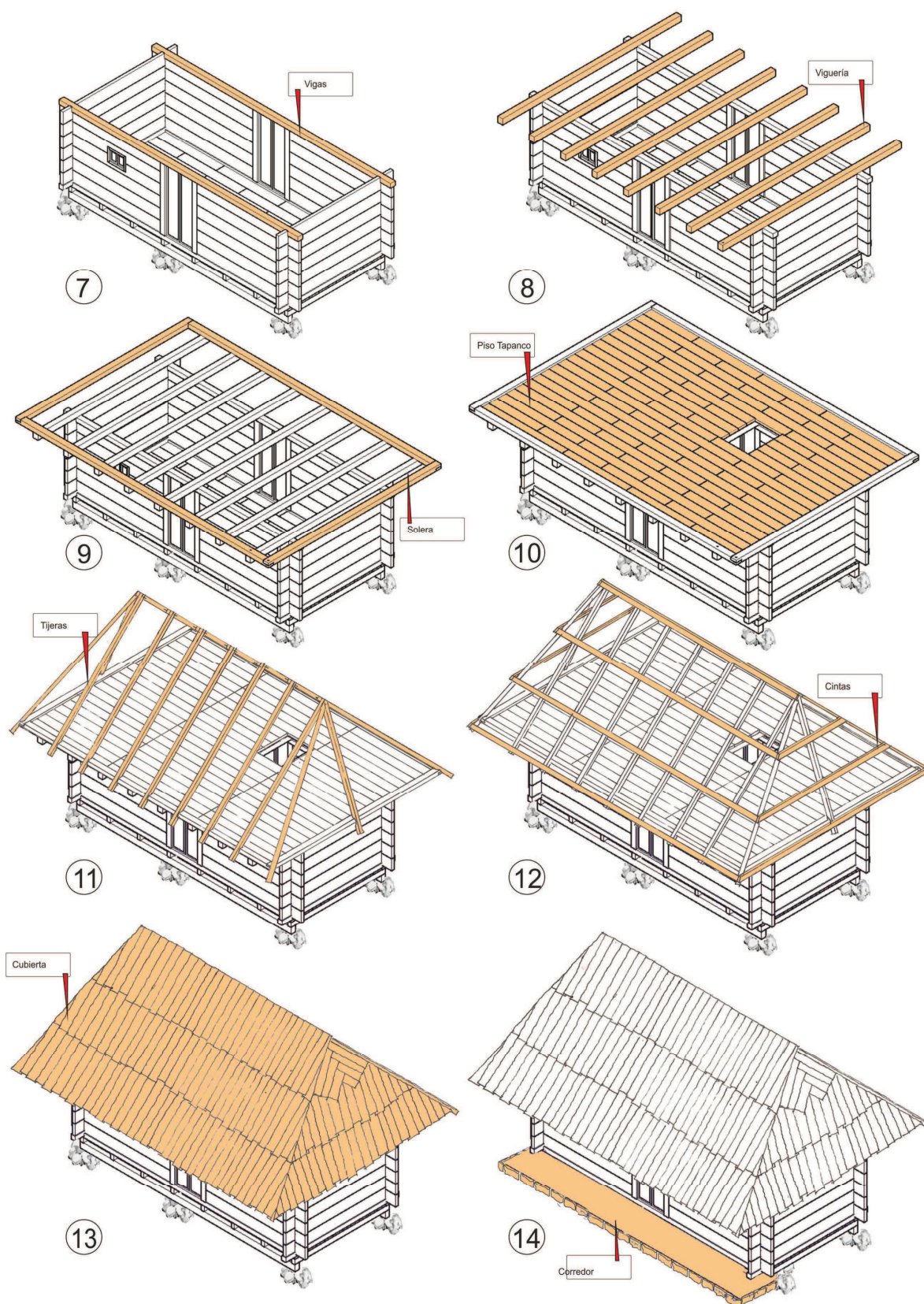


Imagen 11. Sistema constructivo cerco de viguetas labradas.

4.3.3. Cerco de Tablón

La mayoría de los referentes orales, indican que en su construcción, que es totalmente de madera, solo se empleaba el encino. El cerco de tablón se trata de habitaciones en cuyos cercos se les coloca tablón como protección. Consta de una estructura de columnas de madera labrada colocadas en los extremos y en el vano de la puerta, estas están anclados a las vigas de la cimentación que también son labradas, y en la parte superior de las columnas también están ancladas las vigas que comprimen la estructura y soportan la estructura de la cubierta. A la mitad de la columna se colocan fajillas de madera de forma horizontal y donde se clava el tablón (**Imagen 64**). En la forma de las cubiertas, era común observar techos a dos o cuatro aguas. En ellas era común el uso de una estructura de cubierta con tijeras unidas en cuatro o tijeras unidas en dos.



Imagen 64. Habitación con cerco y cubierta de tablón a dos aguas. Foto tomada en la comunidad de la Pesma, en el municipio de Zacualpan Veracruz.

4.3.3.1. Sistema Constructivo Tipología Cerco de Tablón³³

El sistema constructivo al que a continuación se hace referencia, describe los distintos elementos constructivos que componen la tipología de cercos de tablón, mas no están representados en el orden y secuencia exacta de su construcción (Imagen 65– 80).

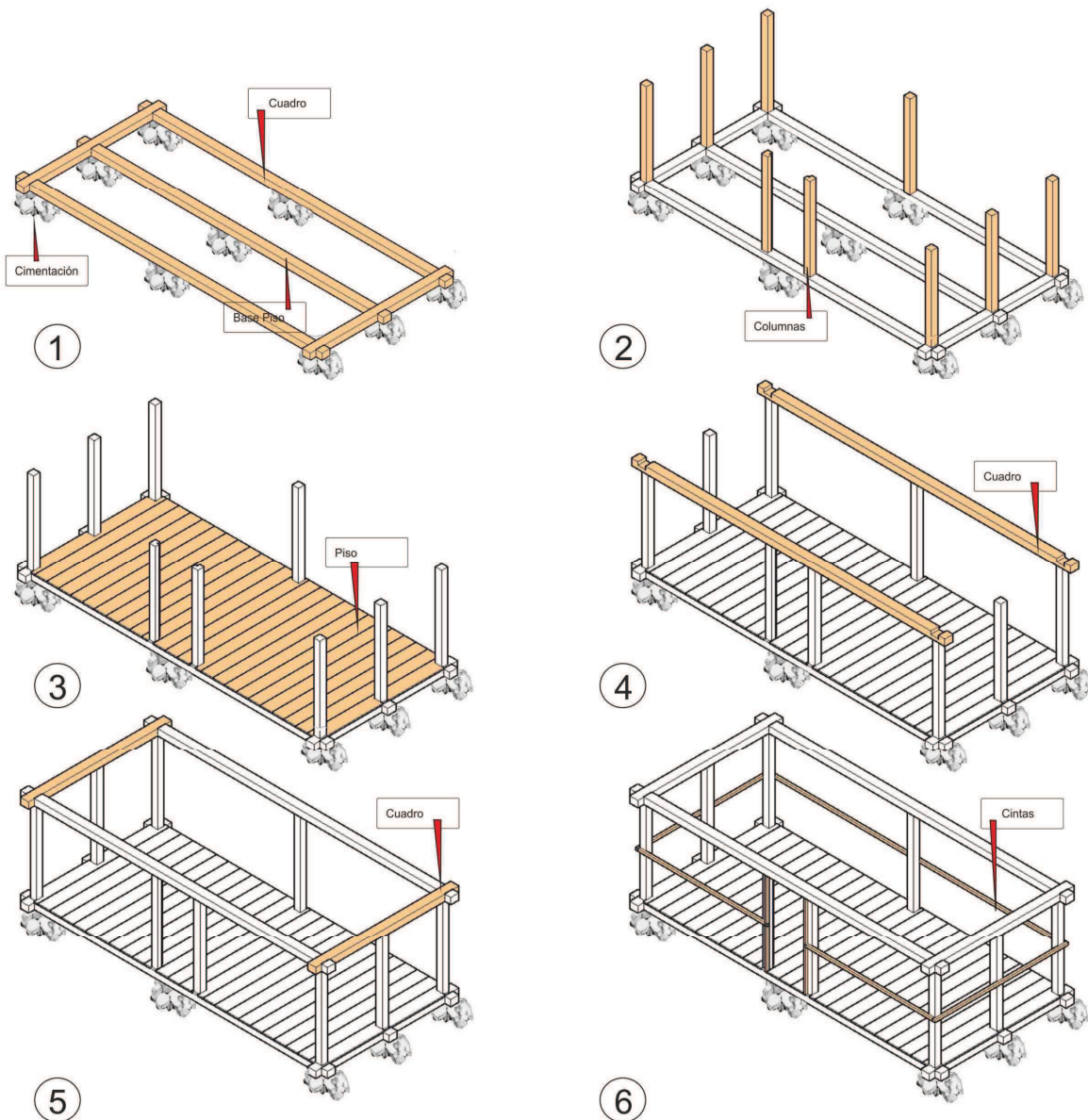


Imagen 13. Sistema constructivo cerco de tablón

³³ Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

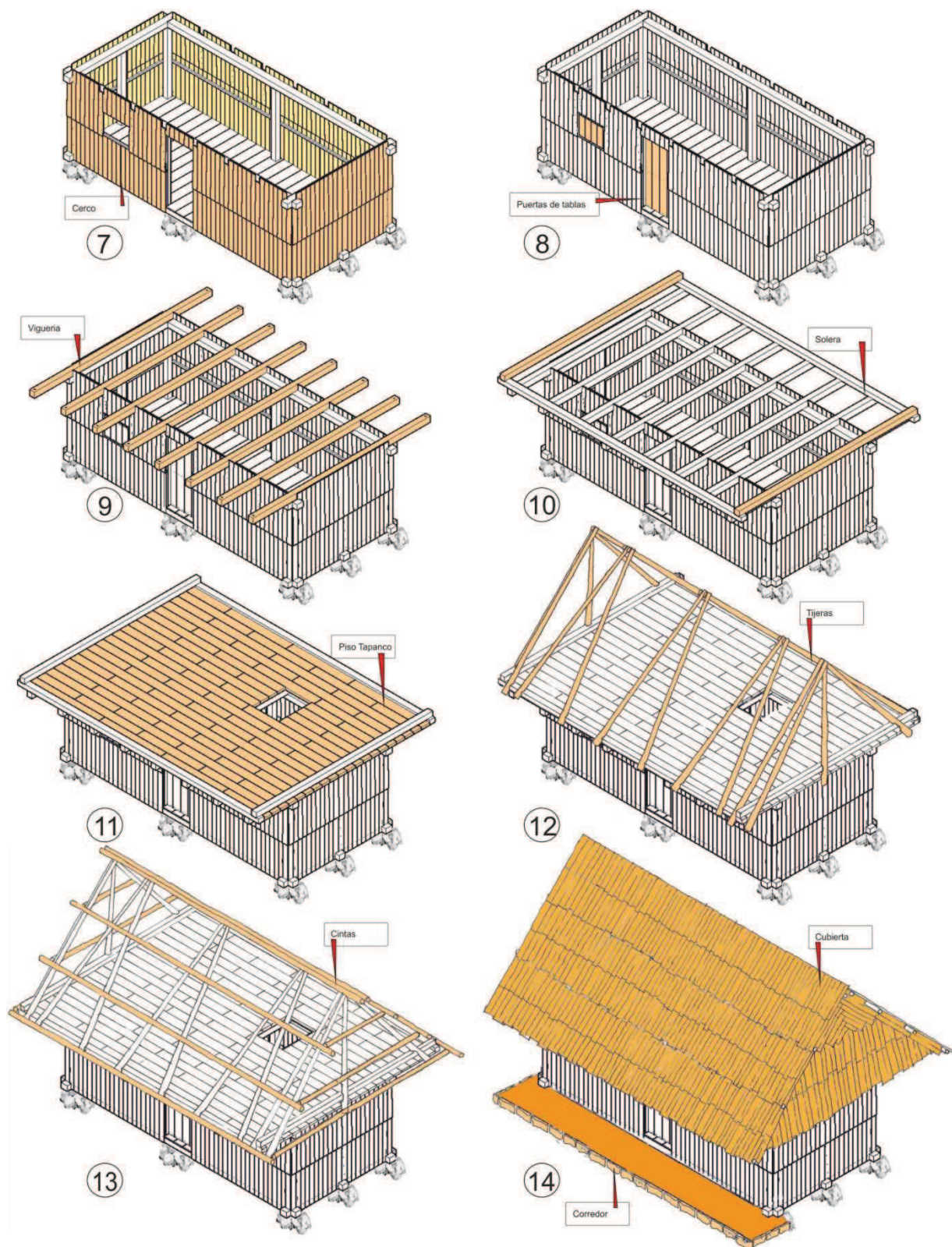


Imagen 14. Sistema constructivo cerco de tablón

4.3.3.2. Tipología de Cerco de Tablón Como Cocina

Fue común el uso de esta tipología como cocina. el emplazamiento de una casa habitación consistía de dos locales separados, el principal local fue la habitación y la cocina, para esta la tipología mas empleada fue esta, la de tablón, solo que sin tapanco y en lugar del piso de tablón se usaba tierra compactada (**Imagen 81**).

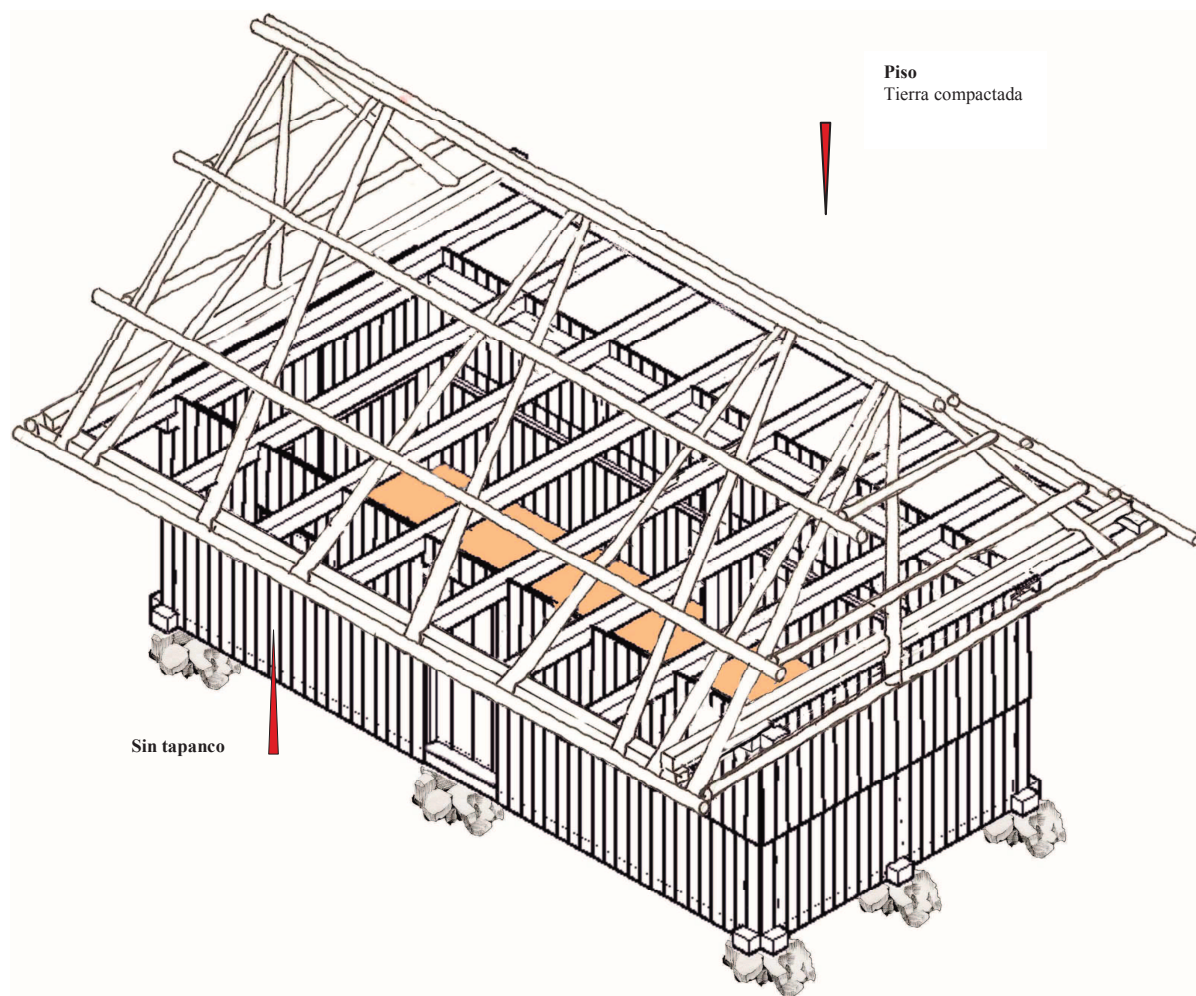


Imagen 81. Cocina de tablón. Sin tapanco y con piso de tierra compactada.

4.3.4. Cerco de Tabla

Es una habitación totalmente realizada en madera, su uso fue más frecuente en las tierras cálidas donde era accesible el encino, aunque menos frecuente, también se uso en tierras altas, donde se usaba madera de pino. Esta tipología es muy parecida a la tipología con tablón, de hecho usa la misma estructura portante, la misma cimentación de piedras, las mismas vigas que soportan la estructura, las mismas columnas en los extremos y la puerta, incluso la misma cinta que corre a la mitad de las columnas colocada horizontalmente para sostener las tablas. La única diferencia es el uso de tablas en lugar de tabla. Las tablas se colocaban verticalmente. Cuando se le usaba de cocina, no construían tapancos y usaban piso de tierra (**Imagen 82-84**).



Imagen 82. Casa con cerco de tablas, con techumbres a dos aguas, en el poblado de Pueblo Nuevo, municipio de Zacualpan Veracruz.



Imagen 83. Habitación con cerco de tablas con techumbre a dos aguas. Poblado de Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo.



Imagen 84. Casa con cerco de tablas y techumbre a cuatro aguas. La colmena, Municipio de Zacualpan Veracruz.

4.3.4.1. Sistema Constructivo Tipología de Tablas³⁴

Como ya se menciono este sistema constructivo es similar al de tabla, por lo que las imágenes y esquemas de este son idénticas hasta antes de la colocación del cerco. Las tipologías de las techumbres son indistintas de cuatro o dos aguas, aquí solo se hace referencia a alguna para percibir la tipología completa. También se hace referencia a los elementos constructivos que componen la tipología de tablas, aunque no representan el orden y secuencia exacta de su construcción (Imagen 85 – 98)

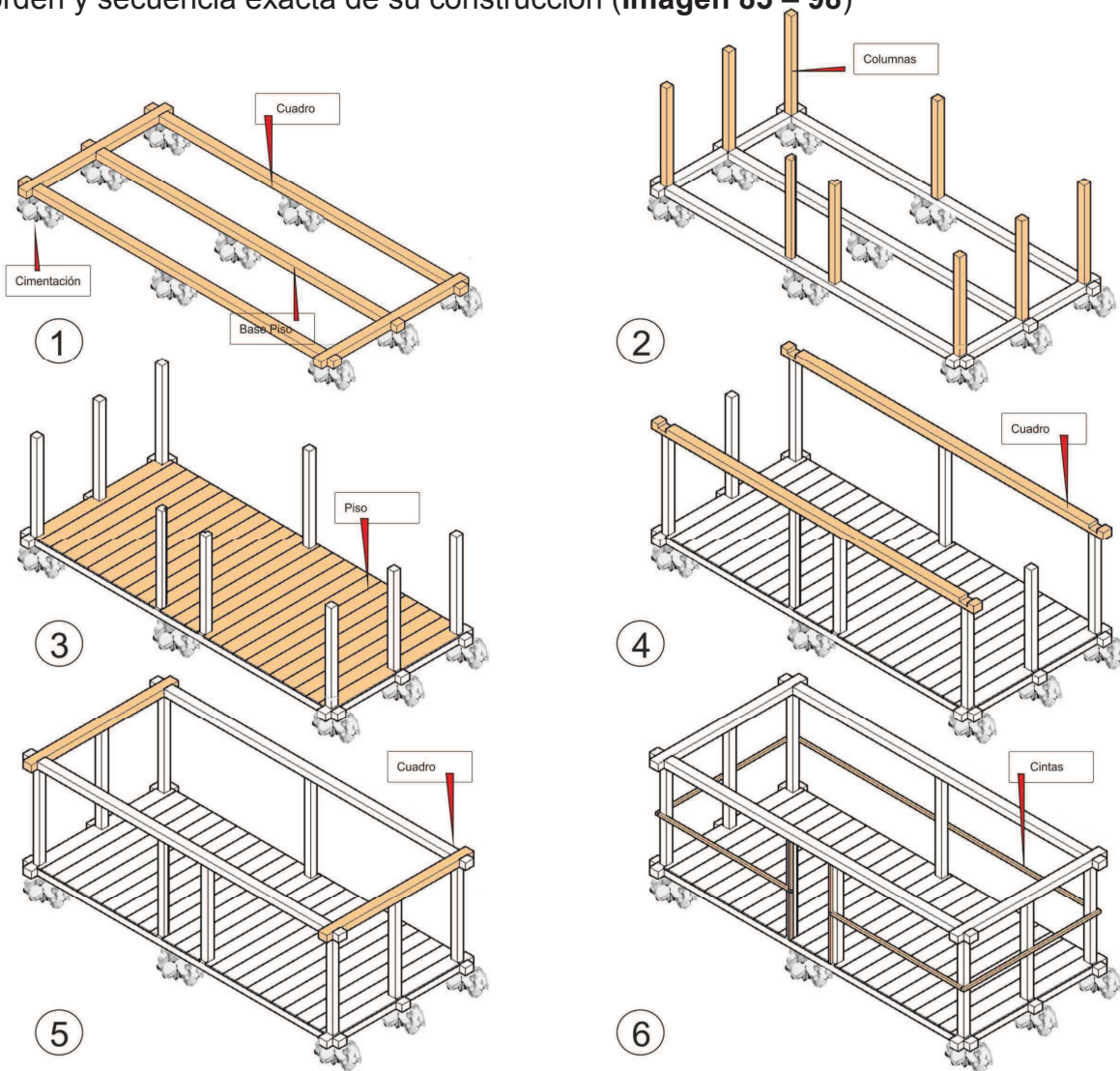


Imagen 13. Sistema constructivo cerco de tabla

³⁴ Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

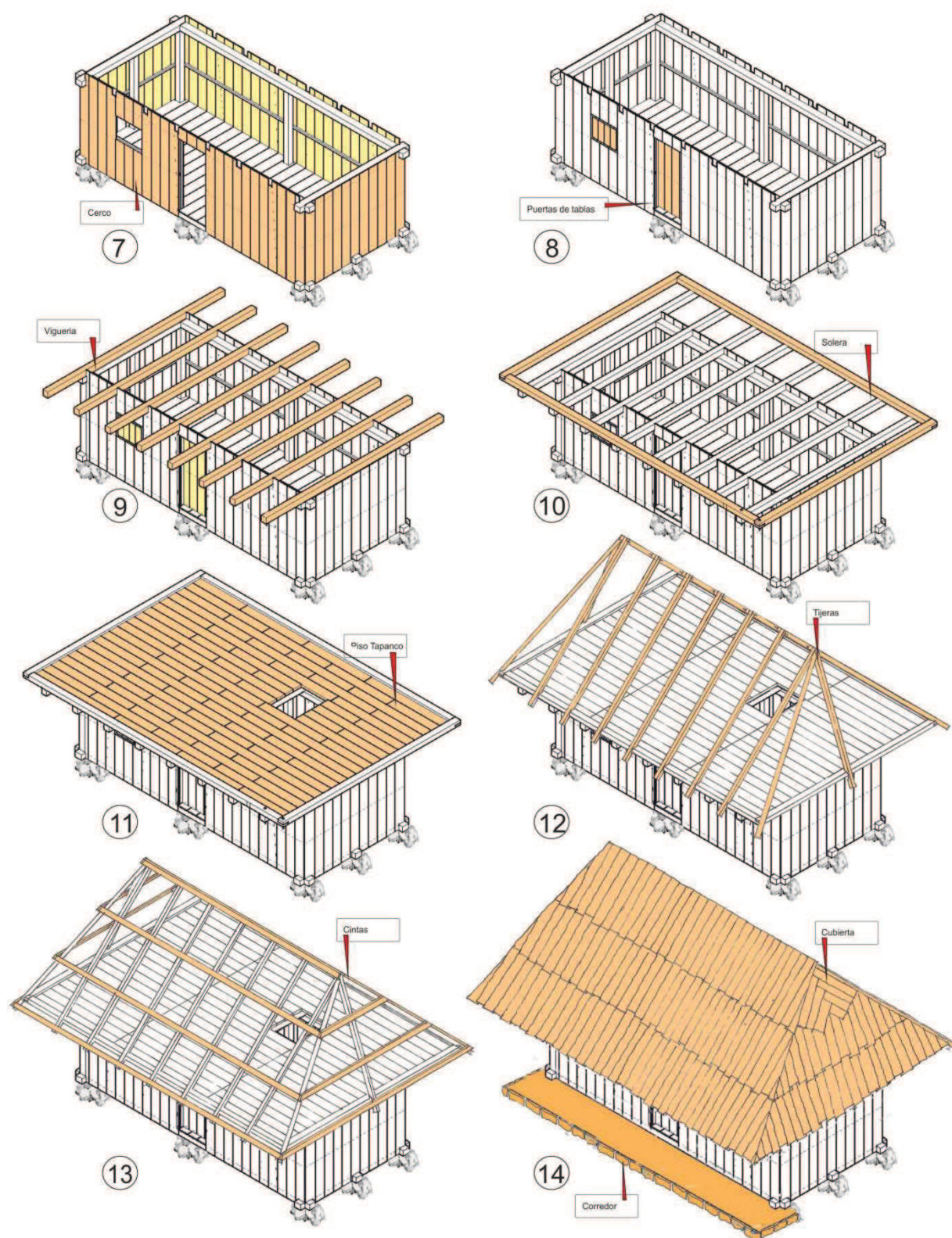


Imagen 14. Sistema constructivo cerco de tabla

4.3.5. Antecedentes Históricos de los Cercos de Madera

4.3.5.1. Antecedentes Históricos del Cerco de Morillos

El uso de morillos sin labrar para dar forma a los cercos, es también muy extendido en todo el país. Así, según Valeria Prieto, se le encuentra a esta en la Sierra Tarahumara, Durango, Hidalgo y Puebla, además de la sierra Otomí-Tepehua (**Imagen 99**). Por lo que es de suponer que se conocía su uso antes de la conquista.

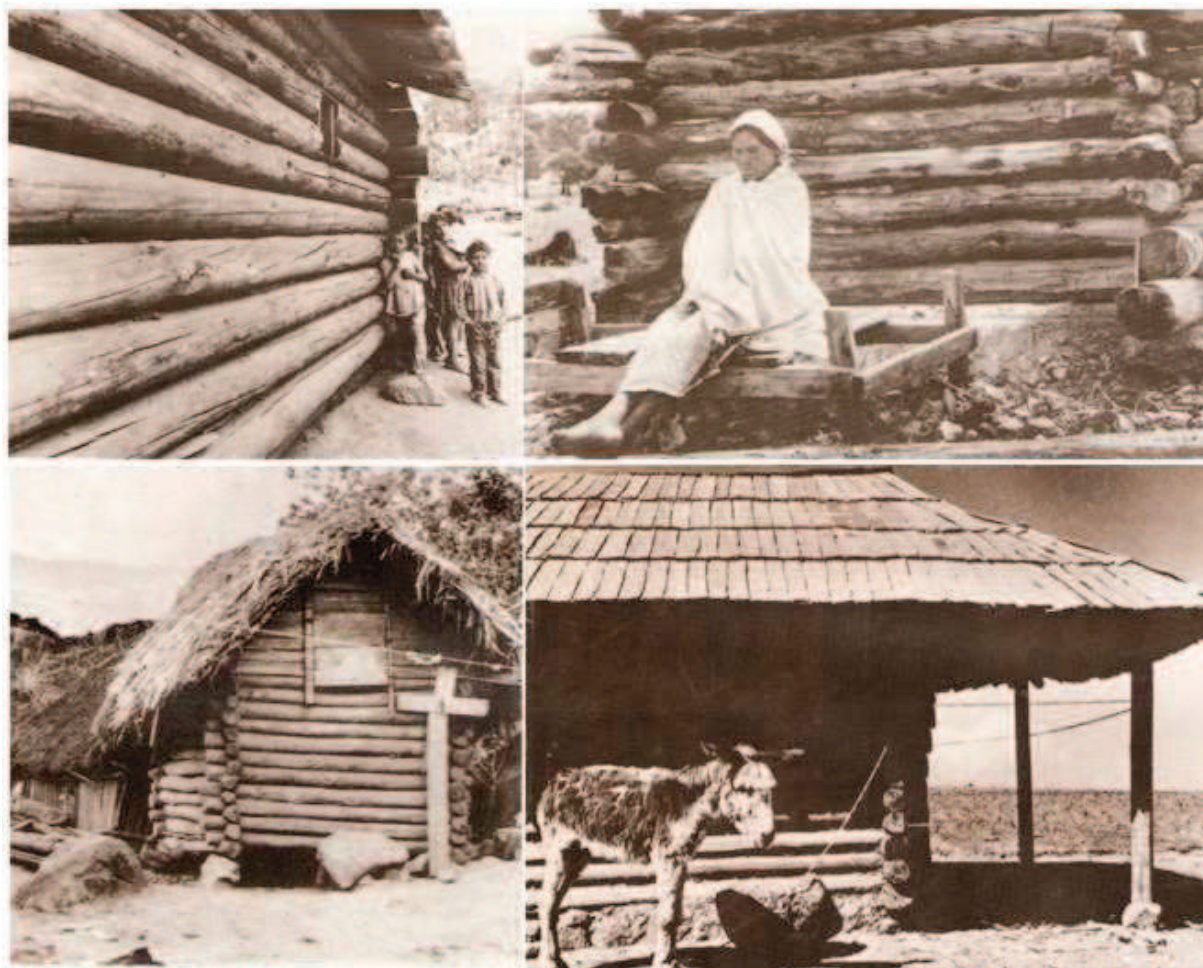


Imagen 99. Izquierda Arriba: Casa con cerco de morillos en el estado de Durango; Derecha Arriba: Habitación con cerco de morillos en la Sierra Tarahumara; Izquierda Abajo: habitación con cerco de morillos y cubierta de zacate en Pahuatlán estado de Puebla; Derecha Abajo: Casa con cerco de morillos y cubierta de tablón en el Chico estado de Hidalgo; Tomadas de Valeria Prieto, *Vivienda Campesina en México*, Páginas 100, 97, 119 y 104.

4.3.5.2. Antecedentes Históricos del Cerco de Viguetas Labradas

Los cercos de viguetas labradas son característicos de la zona más fría y alta de la Sierra Otomí-Tepehua y su fabricación no era tan común como otras tipologías. De hecho era la mejor vivienda que se podría poseer en términos de riqueza, y por ello la relacionaban como la más confortable. Según cuenta el señor Sostenes González, quien fuera constructor de varias de ellas, *las mejor construidas no permitían la interacción con el exterior*, es decir, se encontraban perfectamente aisladas.

El origen de esta tipología es incierto, normalmente se le relaciona con el periodo colonial, pero es posible que sus orígenes estén mucho más lejanos en la historia. Revisando las imágenes del documento *Vivienda Campesina en México*, nos es posible encontrar un tipología casi idéntica entre las construcciones de la Sierra Otomí-Tepehua y las llamadas *Trojes* de Janitzio Michoacán (**Imagen 100 y 101**), con lo que se puede afirmar que su uso no estaba restringido a una sola región del país, si no que en realidad estaba mucho más extendido. Una posible explicación del porque se le relaciona a este tipo de vivienda con la colonia esta en el uso del portal y ornamentación de las *trojes purépechas* (**Imagen 102**), mismo que Valeria Prieto relaciona como una influencia de origen español:

“Las casas se alinean a la calle, de tal manera que ésta queda flanqueada por las fachadas. El portal, o más bien el soportal o claustro, se erige a lo largo de la fachada y forma parte de la vía pública. Cuando las casas y sus respectivos pórticos se alinean una junto a otra, se logran espacios públicos sombreados y protegidos de la lluvia, llamados portales, sumamente acogedores y característicos de la arquitectura hispana” (Prieto, 1978, pág. 43).

Por lo que probablemente, y por este rasgo único, se ha pensado que las tipologías de este tipo tienen su origen en ese periodo histórico y no en el anterior prehispánico. Otro referente de hacer notar es el que encontramos en el trabajo de María Luisa Sabau García, donde en una imagen explica las semejanzas en la cimentación representada en una escultura con la cimentación de las casas tarascas actuales (**Imagen 103**):

“Los cuatro soportes la hacen semejante a construcciones indígenas actuales, por ejemplo las chozas almacén de los huicholes denominadas “carretones” o a las chozas o trojes tarascas de

madera, cuyo piso, para evitar que se pudra, es apoyado en cuatro grandes piedras que lo separan del suelo". (Sabau, 1994, pág. 135)

Como se puede apreciar en la cita, la descripción de la forma en que se representaban las cimentaciones en la escultura prehispánica, es la misma que se puede apreciar en las construcciones de este tipo en la Sierra Otomí-Tepehua (**Imagen 104**).



Imagen 100. Imagen de una casa en Janitzio Michoacán con cerco de viguetas labradas y unidas en los extremos con el sistema machihembrado. Tomada de Valeria Prieto, *Vivienda Campesina en México*, pagina 99.



Imagen 101. Casa de Viguetas Labradas en la Sierra Otomí-Tepehua. Donde se puede apreciar el mismo sistema constructivo para hacer el cerco que en la imagen anterior.



Imagen 102. Ejemplo de una Casa Tarasca en el Museo Nacional de Antropología e Historia de la Ciudad de México. Donde se puede apreciar el mismo sistema constructivo de viguetas labradas, pero en este ejemplo es posible apreciar un portal, además de madera labrada de forma ornamental.



Imagen 103. Chozas con personajes. Donde se aprecia la cimentación sobre elementos pétreos. Tomada de María Luisa Sabau García *México en el mundo de las colecciones de arte, Volumen 2*



Imagen 104. Cimentación de una casa sobre piedras en la Sierra Otomí-Tepéhua

El último referente que ubica el uso extensivo de este sistema constructivo en Mesoamérica, es el que Eduardo Matos Moctezuma localiza en las trojes dibujadas en la matricula de tributos el sistema constructivo con viguetas labradas (**Imagen 105**):

“En la Matricula de tributos, pintada en el siglo XVI, donde se se aprecian los distintos pueblos tributarios con su glifo y los productos que tenían que entregar a Tenochtitlán periódicamente. Es interesante observar las trojes en que se almacenaban granos de maíz, frijol y otros alimentos”
(Matos, 1999, pág. 58)

Con esto último no resultaría ajeno ni fuera de lógica considerar el origen prehispánico de esta tipología en particular.

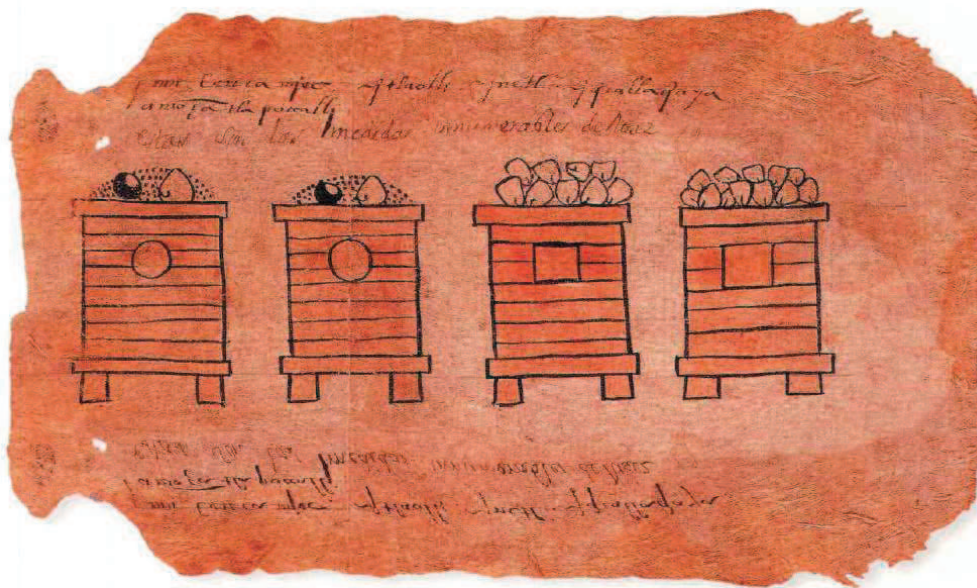


Imagen 105. Trojes dibujadas en la matricula de tributos en el siglo XVI. Donde se hace notar el sistema constructivo con vigas o viguetas labradas. Tomada de Eduardo Matos Moctezuma, *La Casa Prehispánica*, pág. 58.

4.3.5.3. Antecedentes Históricos del Cerco de Tablón

El origen de esta tipología es muy confuso, debido a la poca información que se tiene de ella, aunque lo más probable es que sea prehispánico. Uno de los pocos y muy breves referentes bibliográficos que se pueden encontrar respecto al uso del tablón en cercos, es el de Valeria Prieto cuando habla de la forma de fijar la madera a los muros:

“La forma más común para integrar la madera a los muros, es cuando además de clavada, se prensa con dos varas para lograr mayor firmeza. La forma más elaborada es cuando la línea de unión de las tablas se cubre con una fajilla. El tejamanil también se utiliza para muros” (Prieto, 1978, pág. 101)

El otro referente son los habitantes de la Sierra Otomí-Tepehua que mencionan lo común que fue encontrar esta tipología, porque era la forma más rápida y económica para cercar habitaciones. El conocimiento en el uso del tablón en épocas previas al periodo histórico de la conquista, hace presumible el origen de la tipología al periodo prehispánico.

4.3.5.4. Antecedentes Históricos del Cerco de Tablas

El uso de la tabla como elemento para forrar cercos es presumible que se originara con la llegada de los españoles. Esto debido a que la extracción de la tabla necesitaba de una sierra conocida como *serrón*, misma que se conocieron en la zona después de la conquista.

4.4. Cercos de Bajareque

4.4.1. La Estructura Portante de Tierra Caliente

Como lo indica Jacques Galinier, en toda la tierra caliente se compartía una estructura portante para todas las tipologías de cercos y cubiertas (Galinier, 1987). La estructura portante consta de seis postes de madera hincados en el suelo para rodear a ella los muros, a estos seis postes se les coloca por arriba cuatro troncos sin aserrar que rigidizan y dan forma a la habitación; sobre de este cuadro que colocan las vigas para dar forma la estructura de la cubierta (**Imagen 106**)



Imagen 106. Vivienda de tierra caliente. Casa en construcción de tipo tradicional. Plano rectangular. El techado consiste de cañas entrelazadas con bejuco que sostienen el techo de rastrojo. Piedra Grande Ver. Tomada de Jacques Galinier, *Pueblos de la Sierra Madre*. Página 94. Estructura portante de las tipologías de tierra caliente.

4.4.2. Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado

Los materiales empleados en este cerco son el carrizo o las varas de madera y la arcilla con zacate para enjarrar, además de los troncos de madera que forman la estructura. La particularidad de este tipo de cerco es que la colocación de las varas o carrizo formando una red cuadriculada que posteriormente se enjarra. Alrededor y por afuera de los postes de madera de la estructura portante se coloca el tejido de varas de madera o carrizo que forma el cerco, uniéndolas entre sí con *lianas de jonote*, primero se hincan sobre el suelo las varas verticales y sobre esta una capa a cada lado de forma horizontal; por último se enjarran con lodo y zacate (**Imagen 107-109**).

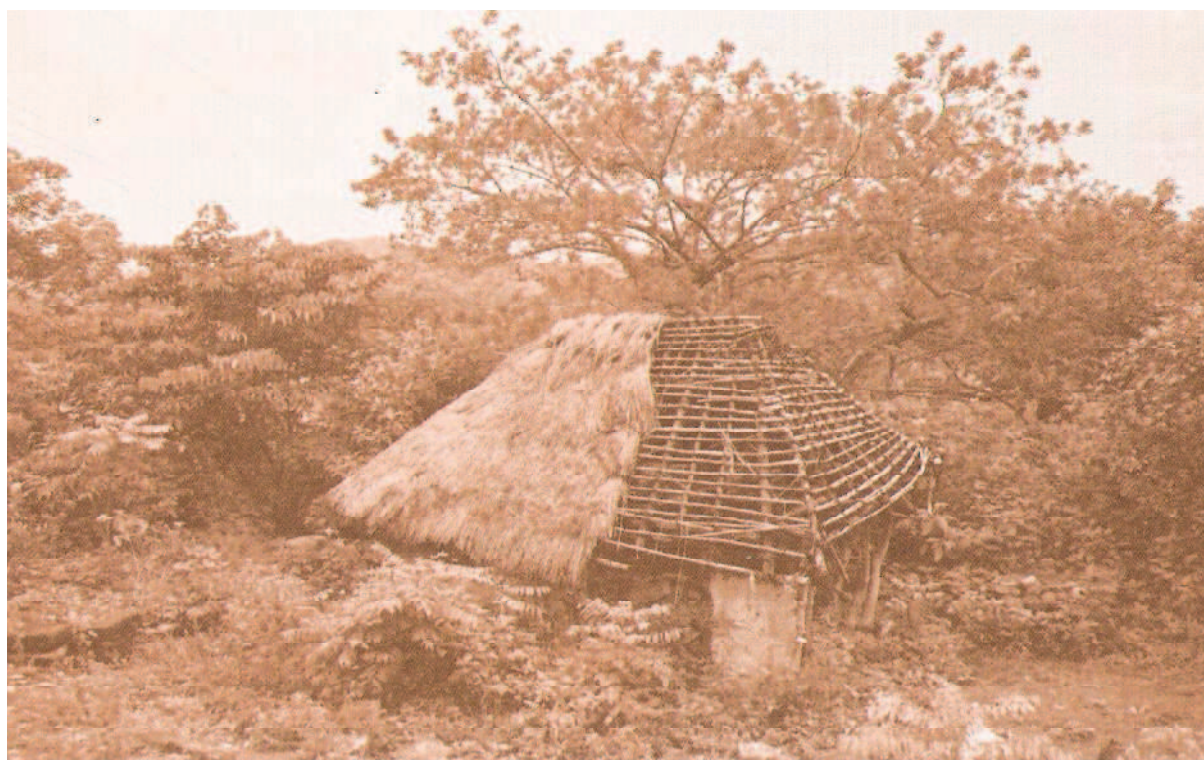


Imagen 107. Estructura de la casa tradicional. Cerco de carrizo tejido enjarrado. Tomada de Maricela Hernández Montes, *Tepehuas*, página 21



Imagen 108. Restos del muro norte de una habitación con Cerco de carrizo tejido enjarrado. Arriba se muestra la unión con lianas de jonote a la estructura portante de madera. Huehuetla Hidalgo.



Imagen 109. Restos del muro oriente de una habitación con Cerco de carrizo tejido enjarrado. Arriba a la derecha se aprecia la red cuadriculada que se forma al colocar las varas de madera o carrizo. Huehuetla Hidalgo.

4.4.2.1. Sistema Constructivo Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado³⁵

El sistema constructivo al que a continuación se hace referencia, describe los elementos constructivos que componen la tipología de Cercos de Carrizo Tejido Enjarrado, se representan según su ubicación en la construcción y no así en el orden y secuencia exacta de su construcción (**Imagen 110 – 119**).

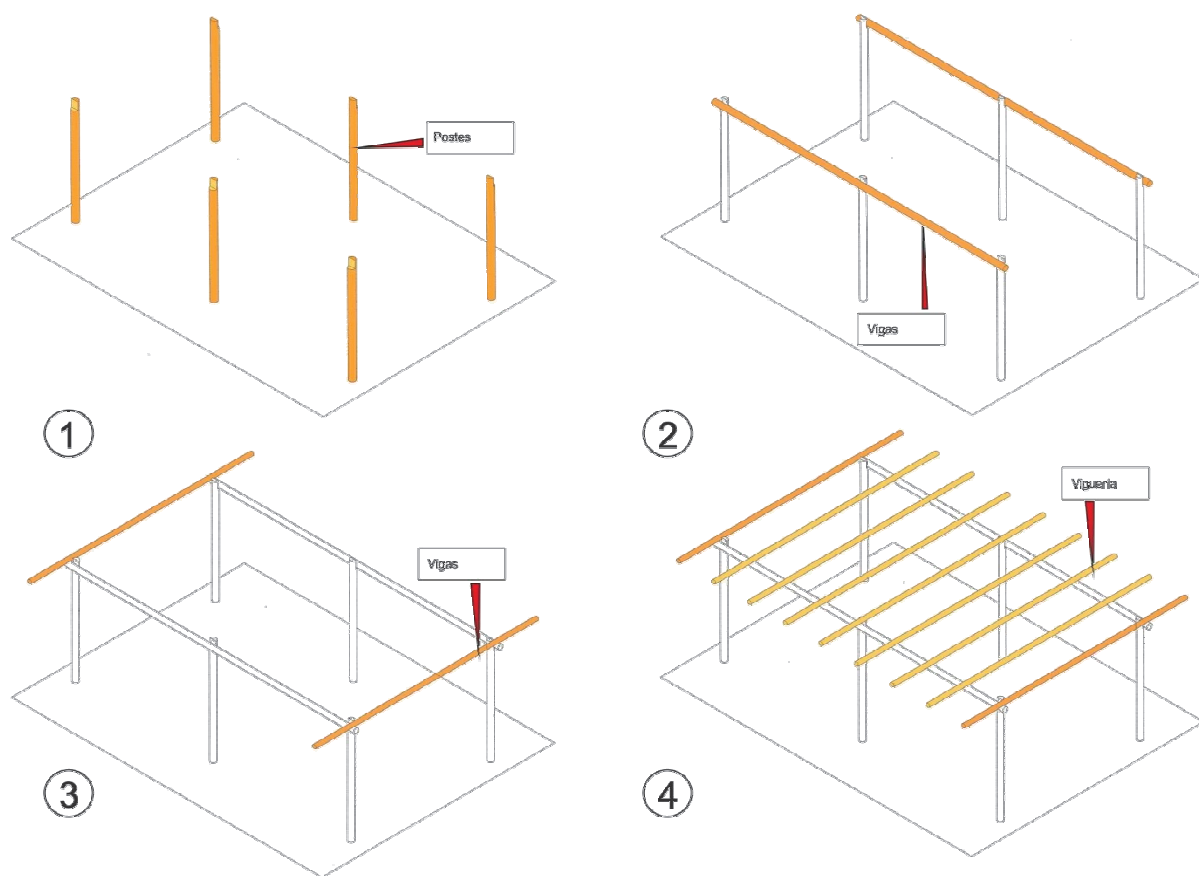


Imagen 14. Sistema constructivo cerco de tablón

³⁵ Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

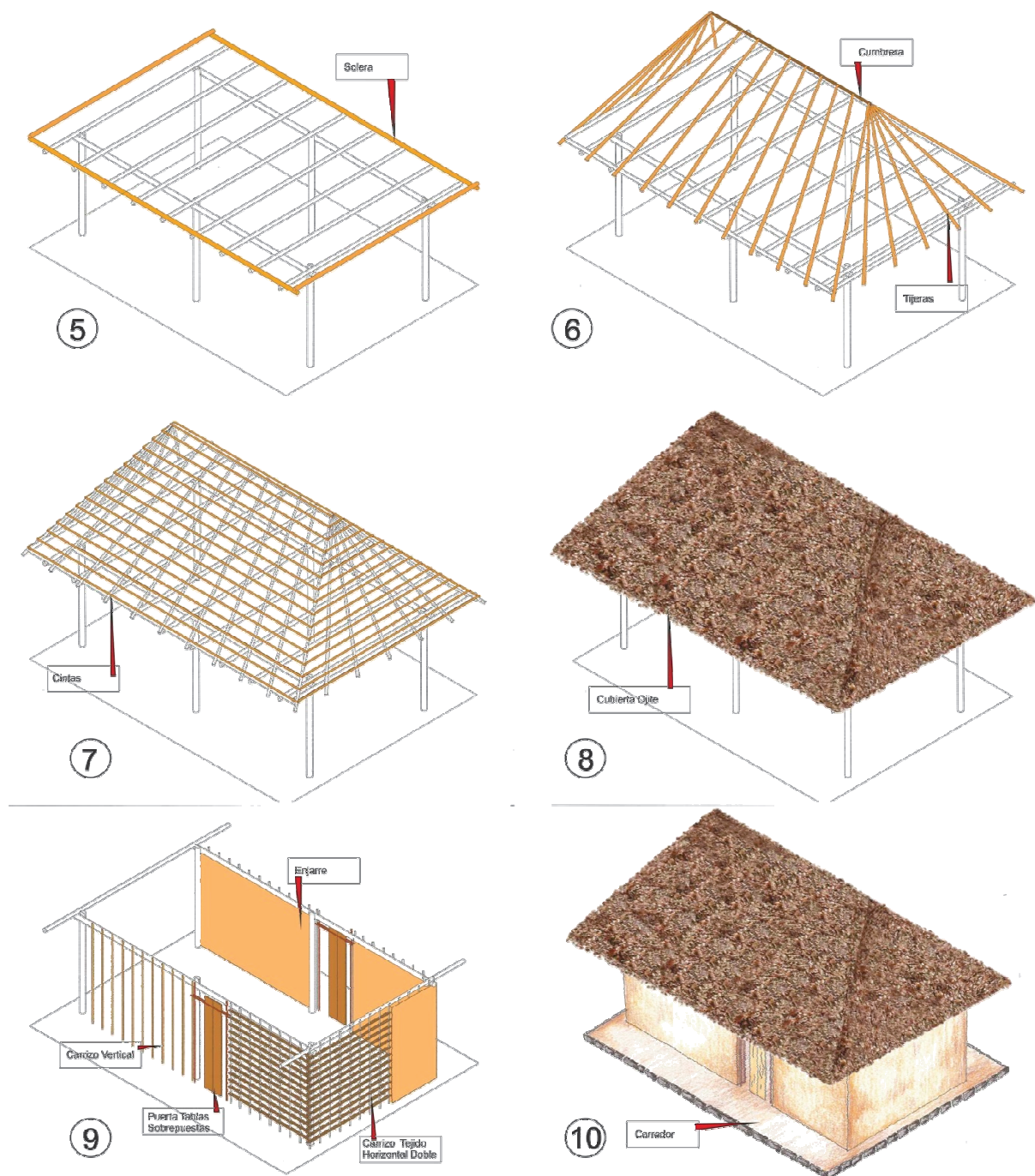


Imagen 14. Sistema constructivo cerco de tablón

4.4.3. Cerco de Carrizo

A diferencia de los cercos de carrizo tejido enjarrado, la manera de colocar el carrizo en esta tipología es verticalmente y tan juntos cómo es posible. La estructura portante de esta tipología también se encuentra sostenida por seis postes de madera hincados en el suelo, a los cuales se les adosan los cercos y la cubierta. La estructura de los cercos se hace de carrizo colocado verticalmente hincado en el suelo y amarrado con lianas de jonote en su parte más alta a las vigas portantes de la estructura, también se usan de dos a tres carrizos horizontales adosados sobre el carrizo vertical para dar mejor soporte. Este tipo de cerco puede ser enjarrado o no, si es una cocina no se usa el enjarre, si es una habitación es posible su uso pero no determinante (**Imagen 120**).



Imagen 120. *Vivienda de tierra caliente. Vivienda con cerco de carrizo. Tomada de Jacques Galinier, Pueblos de la Sierra Madre. Página 95. La Pimienta, Municipio de Huehuetla Hidalgo*

4.3.3.1. Sistema Constructivo Cerco de Carrizo³⁶

El sistema constructivo al que a continuación se enuncia y describe, enumera los elementos constructivos que componen la tipología de cercos de Carrizo, aunque no están representados en el orden y secuencia exacta de su construcción (**Imagen 121–130**).

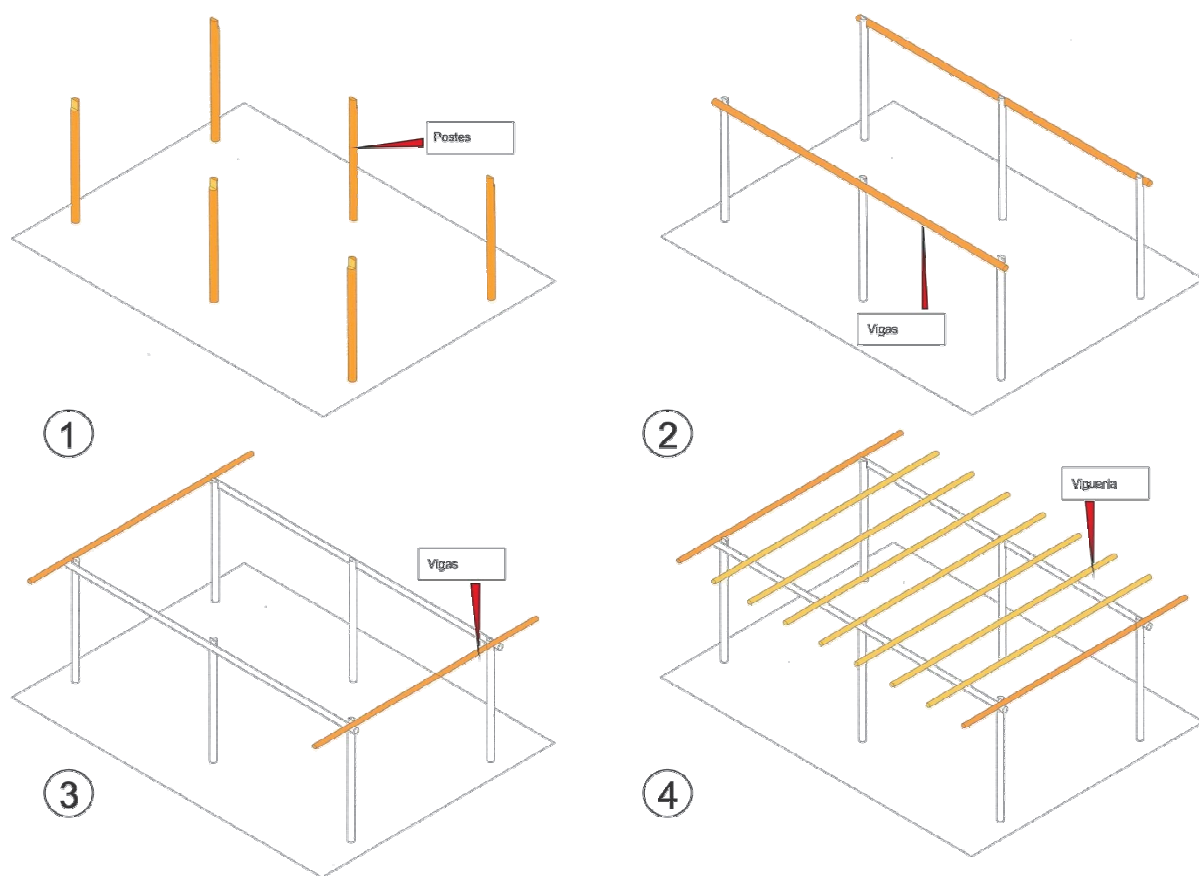


Imagen 14. Sistema constructivo cerco de tablón

³⁶ Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

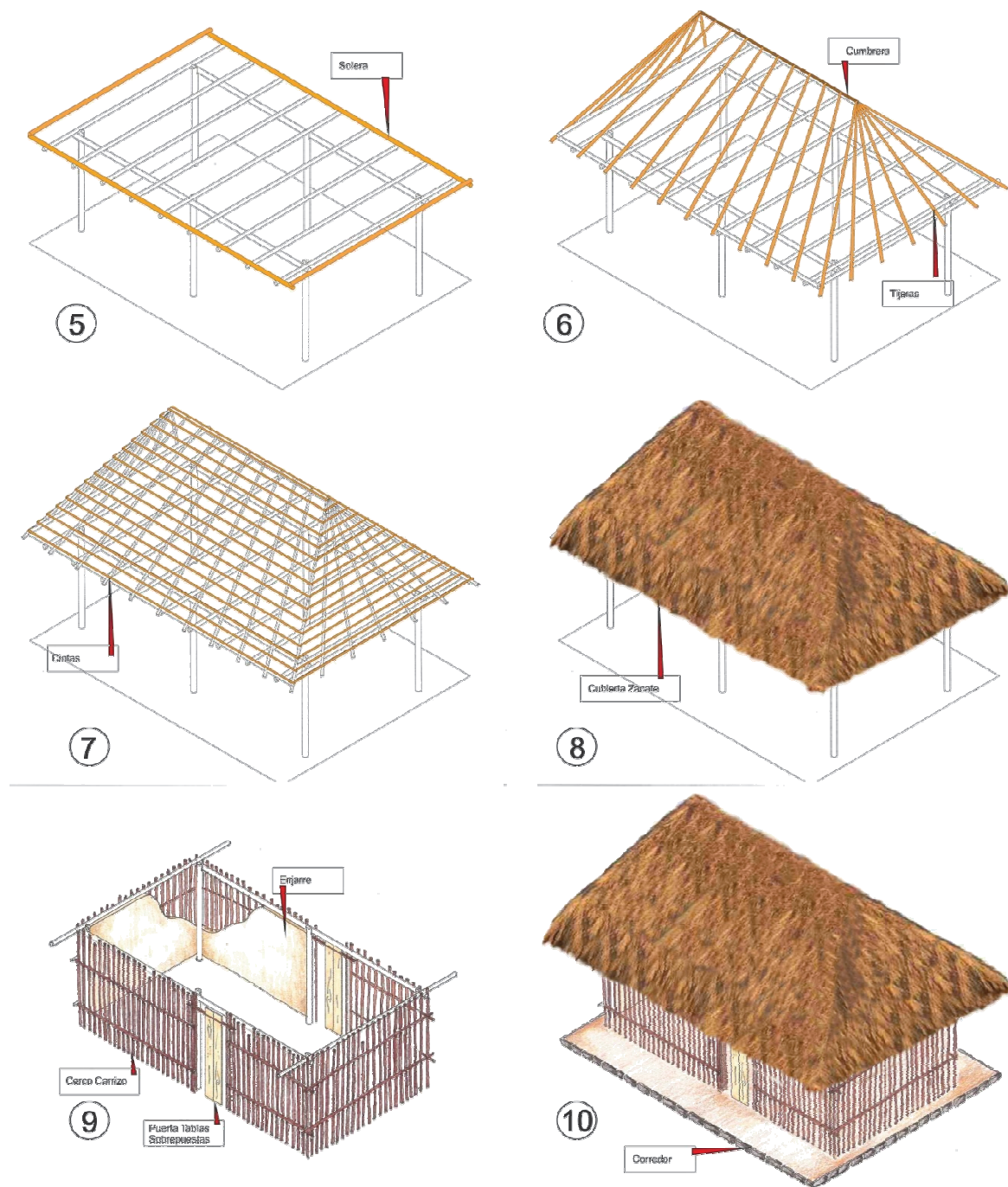


Imagen 14. Sistema constructivo cerco de tablón

4.4.4. Antecedentes Históricos de los Cercos de Bajareque

4.4.4.1. Antecedentes Históricos del Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado

Esta tipología se encuentra totalmente extinta, se trata de cercos donde se colocan postes de madera que rigidizan la estructura y se amarran a los costados varas de carrizo amarrados con *jonote* a los postes, luego se rellenan de lodo con paja. El sistema constructivo lo describe el antropólogo Guy Stresser-Péan:

“Las casas de los tepehuas de Huehuetla son jacales rectangulares. El armazón va sostenido por seis postes de madera. Las paredes están compuestas por dos capas de carrizos entretejidos, con un relleno de bajareque. El techo es de paja. Una puerta da a la calle y la otra al patio. Cada nueva casa presupone una ceremonia de inauguración. Por regla general, se construye cerca de la vivienda un cobertizo, con un techo inclinado, donde se instalan unas cuantas colmenas”
(Stresser-Péan, 2008, pág. 103)

Al parecer y según referencias orales de los pobladores de la Sierra Otomí-Tepehua y del propio Stresser-Péan, sus cubiertas eran de zacate o de ojite. No se encuentran datos referentes al uso del tapanco en esta tipología.

El origen probable de esta tipología es incierto, podría estar en el periodo prehispánico por estar en posesión de un grupo indígena que hasta el siglo XIX permaneció aislado. El referente del uso de esta tipología con cercos rellenos de barro esta en los habitantes de la Sierra Otomí-Tepehua, mismos que indican que su uso fue común en localidades bajas como Tzicatán, Tlachichilco y Tierra Colorada. La presencia en estos lugares de esta tipología, además de Huehuetla como se menciona en párrafos anteriores, demuestra su uso de manera extensa en la zona de estudio.

4.4.4.2. Antecedentes Históricos del Cerco de Carrizo

Un referente importante de esta tipología es el que hace Roberto Williams cuando describe la vivienda tepehua:

“Construyen las paredes con varas verticales dejando el espacio suficiente para dos puertas, y nunca para ventanas. Algunas veces cubren las paredes con lodo apisonado, o sea lodo al que agregan zacate picado para lograr consistencia en el embarrado. No construyen tapancos ni divisiones interiores, y si las hay es para separar la cocina. La choza corresponde a un cuarto dormitorio”. (Williams García, 1963, pág. 75)

En algunos casos y sobre todo cuando la habitación era destinada para cocinas no se enjarraba con lodo y zacate, solo se colocaban las varas de carrizo (**Imagen 131**), otra modalidad de este tipo de cercos que se utilizó en localidades como Cerro Chato o la Calabacita, según relatan pobladores de la región, se usaba el enjarre en una o dos paredes del cerco, solo en donde el viento pegaba de frente a ellos. Las cubiertas de esta tipología siempre son de zacate y ojite.

El origen de esta tipología es indígena y por lo tanto prehispánico. Los pobladores de las partes medias de la Sierra Otomí-Tepehua siempre relacionan este tipo de cercos a los indígenas que habitaron y habitan la zona. En las partes más bajas de la zona de estudio los antropólogos como Williams García y Stressen-Péan relacionan este tipo de cercos con la cultura tepehua.

Hoy en día, en poblaciones de origen tepehua como Pisa Flores, aun se conservan los rasgos de este tipo de construcciones. Empleando clavos en lugar de jonote para unir los elementos, una especie de bambú con mayor espesor partido por la mitad para formar el cerco, la misma especie de bambú la utilizan para la estructura de la techumbre, laminas de zinc como cubierta, y conservan el enjarre con lodo y paja (**Imagen 132**).



Imagen 131. Imagen de una cocina tepehua, al fondo los muros de carrizo sin enjarrar. Tomada de Roberto Williams García, *Los Tepehuas*, pagina 111.



Imagen 132. Habitación tepehua moderna. Tomada de CNDI, *Biblioteca Nacho López*. Numero en catalogo 42929.

4.5. Cerco de Piedra

4.5.1. Cerco de Mampostería de Piedra

Esta tipología de cercado consiste en hacer muros de mampostería de piedra hasta alcanzar una altura promedio de tres metros, a diferencia de las tipologías de madera que solo alcanzan dos metros veinte centímetros. Los espesores de los muros de cada habitación son diferentes, pero nunca menores de cuarenta centímetros. El número y tipo de vanos es variable y no se limita a uno o dos como en las otras tipologías, esto depende de cada ejemplo en particular; los vanos se logran en su mayoría con dinteles y en ejemplos muy específicos se usan arcos de piedra, estos últimos están presentes en localidades o centros de población grandes, mientras que el uso de dinteles se presenta en localidades alejadas y de difícil acceso; los dinteles pueden ser de vigas de madera labrada o si el vano es pequeño este se logra con una sola piedra. Es una tipología que difiere de las demás en cuanto a uso del espacio, ya que en ellas es común encontrar dos o más locales divididos por muros interiores e incluso es posible encontrar dos niveles. Usan las mismas cubiertas que las otras tipologías de la sierra, y también pueden variar de forma y material de un ejemplo a otro y de un mesoclima a otro (**Imagen 133-134**).



Imagen 133. Habitación con cerco de piedra y cubierta a dos aguas. Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec Hidalgo.



Imagen 134. Arriba Izquierda: Habitación con cerco de piedra y cubierta a dos aguas. Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec Hidalgo. Arriba Derecha: Habitación con cerco de piedra de dos niveles y cubierta a dos aguas. San Clemente, Municipio de Huehuetla Hidalgo. Al Centro: Habitación con cerco de piedra, dos niveles y cubierta a dos aguas. Cerro Chato, Municipio de Zacualpan Veracruz. Abajo Izquierda: Habitación con cerco de piedra y cubierta a cuatro aguas. Pueblo Nuevo, Municipio de Zacualpan Veracruz. Abajo Derecha: Habitación con cerco de piedra y cubierta a dos aguas.

4.5.1.1. Sistema Constructivo Cerco de Piedra³⁷

El sistema constructivo al que a continuación se enuncia y describe, enumera los elementos constructivos que componen la tipología de cercos de Piedra, aunque no están representados en el orden y secuencia exacta de su construcción (**Imagen 135 – 146**).

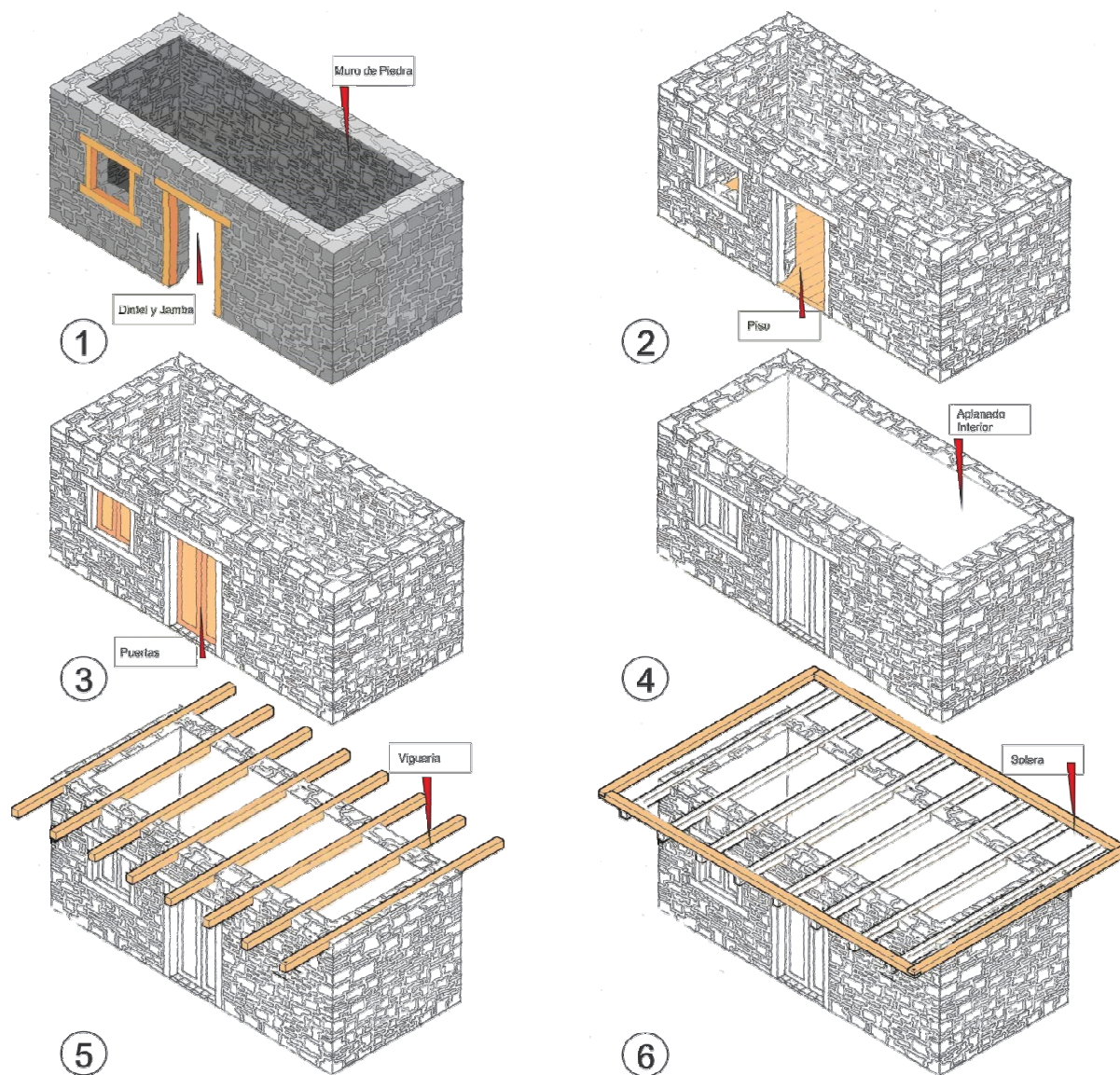


Imagen 7. Sistema constructivo del cerco de Piedra

³⁷ Aunque es una tipología que pretende identificar el tipo de cerco, se incluye en las imágenes un tipo de cubierta, y este no es el único tipo ni forma de cubierta que debió de tener, solo se pretende dar una idea de la habitación completa.

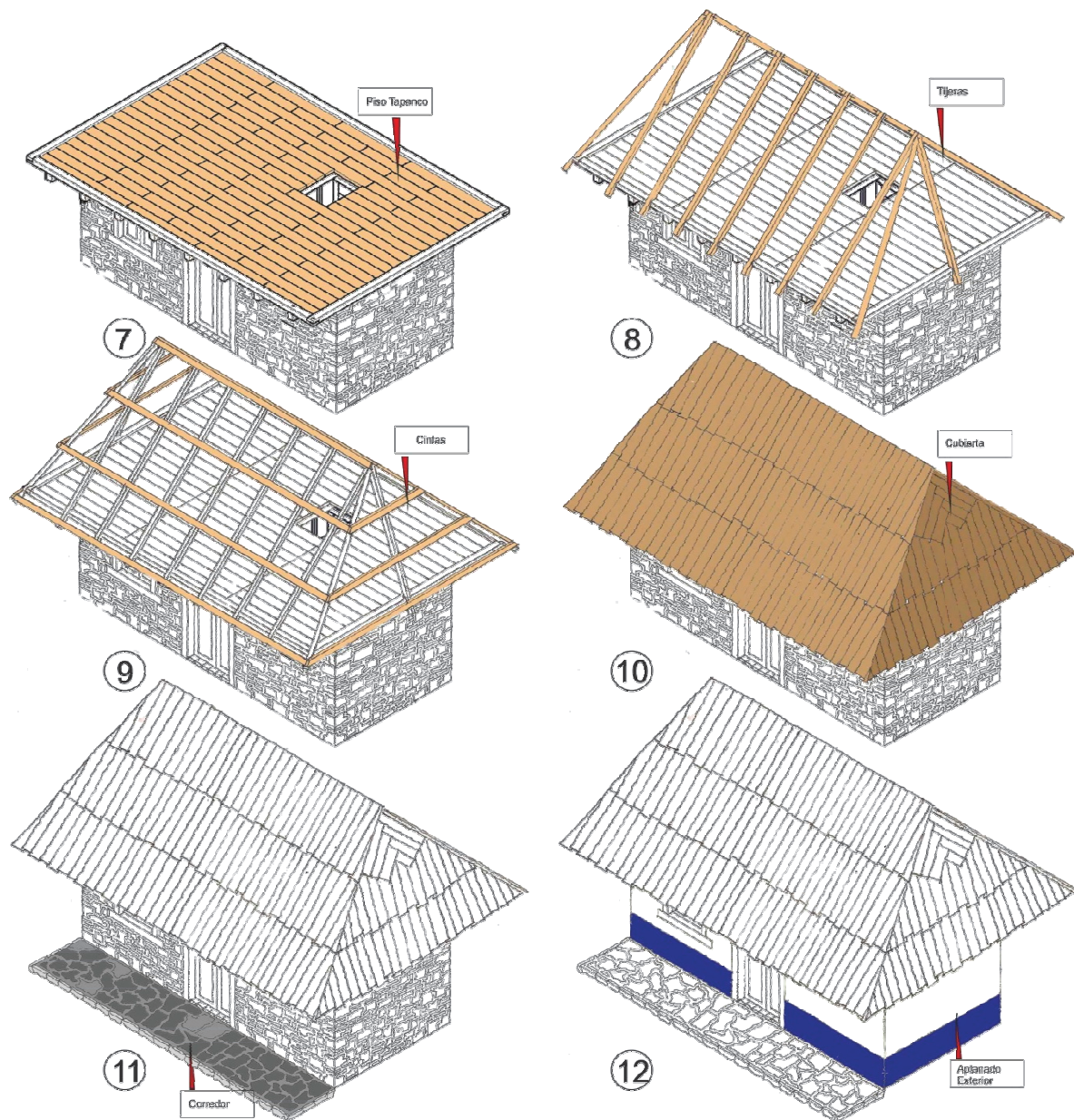


Imagen 8. Sistema constructivo cerco de Piedra

4.5.1.2. Antecedentes Históricos del Cerco de Piedra

Esta tipología se refiere al uso de mampostería de piedra para formar los cercos. El mortero para unirlos es a base de cal con espesores que llegan a los sesenta centímetros. En muchos de estos ejemplos de la tipología es posible encontrar un entrepiso con viguería de madera y piso de tablones de madera. La cubierta más común relacionada con esta tipología es la de tablón y la estructura de la techumbre siempre es de tijeras unidas en par, aunque en partes más bajas de la sierra es posible encontrar la estructura de la techumbre con espesores más pequeños ya que no se usa esta estructura como tapanco.

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, el uso de la piedra para hacer los cercos en la Sierra Otomí-Tepehua, estaba destinado a aquellos lugares donde el acceder a este material fuera muy fácil o bien su ubicación es en las cabeceras municipales. Esta tipología siempre está relacionada con familias de altos recursos, como lo dice Roberto Williams:

“Entre las cuatrocientas chozas de Pisaflora sobresalen dos construcciones atípicas, situadas en la plaza. Una, la gran casa de mampostería de amplios corredores, propiedad del comerciante tepehua Juan Martín. Otra, la escuela “Carlos Marx”, de treinta metros de largo”. (Williams, 1963, pág. 79)

El origen de esta tipología está en el periodo prehispánico, Incluso existen ruinas arqueológicas que así lo demuestran (**Imagen 147**). Son muchos los ejemplos en los que se empleó la mampostería para construir en la zona ya que el construir con piedra no fue exclusiva del uso habitacional todas las capillas y templos, además de las cárceles comunitarias fueron construidas de mampostería (**Imagen 148-150**).



Imagen 147. Montículos de un centro ceremonial prehispánico. Se puede apreciar los cuatro montículos que forman la plaza y al centro un pequeño montículo circular, seguramente construido de piedra. Pueblo Nuevo, Municipio de Zacualpan Veracruz.



Imagen 148. Ruinas del antiguo templo del siglo XVI, Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec Hidalgo.



Imagen 149. Antiguo templo construido de piedra, Pueblo Nuevo, Municipio de Zacualpan Veracruz.



Imagen 150. Antigua Cárcel del poblado de Pueblo Nuevo, Municipio de Zacualpan Veracruz.

4.4. El Almacén de Granos de Tierra Fría

4.4.1. El Tapanco

El tapanco, propiamente dicho, es el espacio en forma de prisma piramidal que se logra por debajo de las cubiertas y que sirve como granero o área de guardado. Su acceso se realiza con una escalera vertical de madera por una abertura de no más de 80 o 90 centímetros, esta abertura se puede encontrar tanto en el interior de la habitación como en el exterior o corredor (**Imagen 151**). Por la cantidad de peso que soporta, el piso del tapanco es de espesores cercanos a los 5 centímetros.

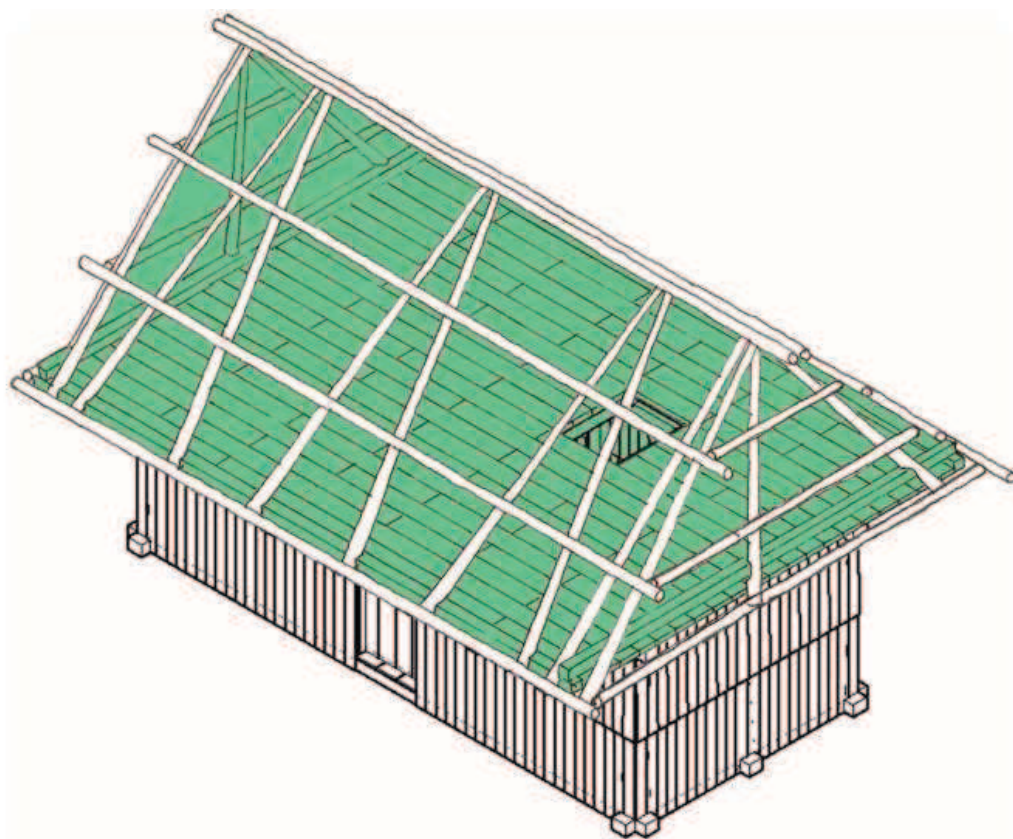


Imagen 151. Tapanco con acceso por dentro de la habitación. En gris aparece el espacio conocido como tapanco.

Las tipologías que tienen tapanco son las que usan cercos de madera y cubiertas de tablón, es decir las tipologías de viguetas labradas, morillos, tablones y tablas. No existen referentes de su uso en las tipologías con cercos de bajareque y cubiertas de ojite o zacate, por lo que su uso está limitado a las partes altas de la sierra. En las partes bajas de la sierra y aunque se utiliza la misma forma de estructura para soportar la cubierta, es notable que los espesores y resistencias de los elementos que soportan esta disminuyen considerablemente si la comparamos con cualquier tipología de la zona templada (**Imagen 152**).



Imagen 152. Izquierda: Habitación con cerco de piedra, con las vigas portantes de la cubierta delgadas y sin el uso del tapanco, Huehuetla Hidalgo. Derecha: Habitación con cerco de viguetas labradas con las vigas portantes de la cubierta muy robustas y con tapanco, Tutotepec Hidalgo.

4.4.1.1. Ubicación Climática del Tapanco

El tapanco esta localizado en dos mesoclimas: el templado húmedo con lluvias todo el año, y el semicálido Húmedo con lluvias todo el año. De este ultimo solo se localizo el tapanco en la parte más alta, colindante con el primero (**Imagen 153**)

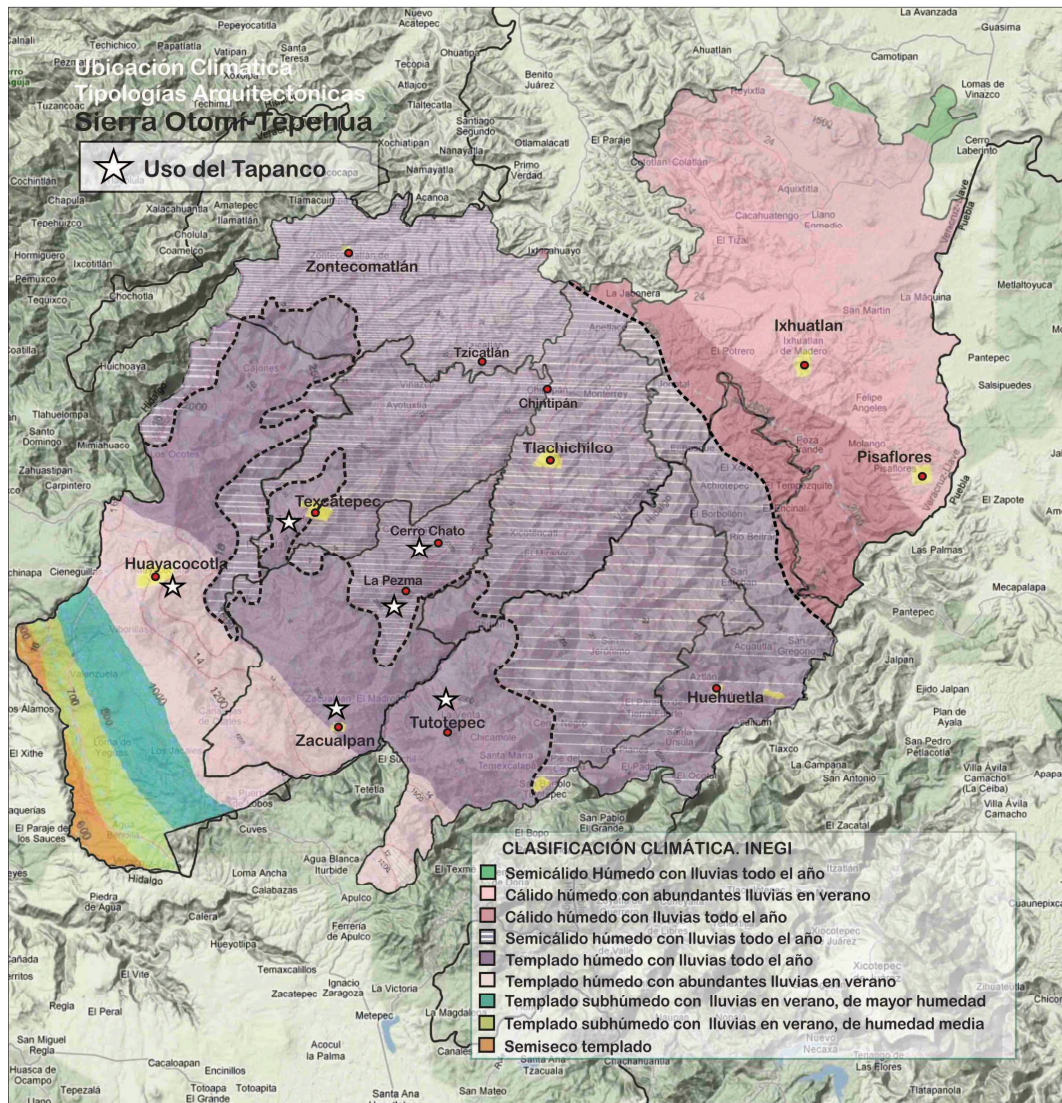


Imagen 153. Ubicación climática de Tapanco en la Sierra Otomí-Tepihua

4.4.1.2. Antecedentes Históricos del Tapanco

Con la introducción de láminas de zinc como cubiertas, hoy en día es mucho más difícil de percibir un tapanco en los últimos ejemplos de las construcciones tradicionales de la Sierra Otomí-Tepehua. Tradicionalmente las cubiertas se hacían con tablón, material de origen natural que para cumplir su función de desalojar el agua necesitaban de grandes pendientes que permitían una caída rápida, estas pendientes generaban un espacio lo suficientemente alto al centro de la cubierta donde podía estar una persona de pie, además de un gran volumen espacial para almacenar granos (**Imagen 154**).

Al sustituir la lámina a los materiales tradicionales y por soportar estas pendientes mucho menores para desalojar el agua las pendientes se han ido reduciendo al igual que el espacio que se generaba. Por ello es difícil relacionar los espacios muy bajos y con poca capacidad de guardado como verdaderos tapancos (**Imagen 155**).

Aun así, el uso del tapanco como bodega es exclusivo de las cubiertas de tablón y de las tipologías de morillos, viguetas, tablón y tablas, ya que no existen referentes históricos u orales que mencionen su uso en tipologías donde se usaron cubiertas de ojite o zacate, o en tipologías de cercos de bajareque.



Imagen 154. Izquierda, una casa tradicional con cubierta a cuatro aguas de tablón. Derecha una casa con cubierta a cuatro aguas de lámina. Es de notar la poca pendiente que tiene la segunda en contraste de la primera.



Imagen 155. Detalle una casa de vigas labradas en ruinas, donde se muestra que las vigas llamadas soleras que sostenían la estructura de la cubierta fueron usadas en dos momentos distintos, primero se le colocó una cubierta con mucha pendiente y posteriormente se le colocó una con poca pendiente, muestra de ello son las hendiduras donde se colocaban las tijeras

4.5. Locales, Mobiliario y Anexos Agrícolas de los cercos de madera

4.5.1. Locales

En estas tipologías siempre se encuentran dos locales principales separados uno del otro por un patio donde se realizaban la mayoría de las actividades diurnas y en la mayoría de las ocasiones en él se encontraba un *bramadero*³⁸. El primer local consistía en una *sala*, nombre con el que le conoce en la región a la única habitación que lo mismo servía de granero en la parte superior, que como recamara en la parte baja, además de área de guardado y el segundo local era la cocina (**Imagen 156**).



Imagen 156. Sala de viguetas labradas y cocina de tablón. Se aprecian dos locales separados uno del otro y un patio central con un bramadero. La Pisma, Zacualpan Veracruz.

³⁸ Poste de madera hincado en el patio donde se sujetaba al ganado y a las bestias de carga (vacas, becerros, toros, caballos, yeguas, mulas, machos y burros).

4.5.2. Mobiliario Cocina

Dentro de la cocina y en un extremo o al centro de ella, se encontraba una estructura con cuatro patas y una plataforma cercada de madera rellena con tierra, semejante a un cajón con tierra dentro, llamado en la región como *tlecuil*, sobre éste se colocaban tres piedras en cuyo centro se hacía el fuego para cocinar conocido tal arreglo como *tenamaxtle*. Junto al *tlecuil*, siempre se disponía una mesa de tablas sostenida con horcones y travesaños llamada molendero, lo suficientemente amplia y resistente para soportar un *metate*, *nixcomei*³⁹ y el machihue⁴⁰ (**Imagen 157**). En un muro colocaban alacenas o repisas de madera que alojaban trastes de barro, cazuelas, jarros, ollas, etcétera. En el otro extremo de la cocina colocaban una mesa de madera rodeada de bancos o sillas tejidas de tule.



Imagen 157. Imagen de una cocina antigua. Al fondo el *tlecuil* y *tenamaxtle*, al centro molendero y al frente poste para molino metálico de nixtamal. Pueblo Nuevo, Municipio de Zacualpan.

³⁹ Olla de barro cocido donde se cocía el maíz con agua y cal para hacer el nixtamal.

⁴⁰ Contenedor de madera también conocido como batea, labrado de una sola pieza y que servía para enjuagar las manos al manejar la masa, y cuya agua con masa de maíz disuelta servía para alimentar gallinas y cerdos.

4.5.3. Mobiliario Sala

El mobiliario en la sala o habitación principal siempre tiene un altar sobre una repisa o mesa, siempre con veladoras e imágenes alusivas al catolicismo. En los extremos de la misma se colocaban camas hechas con tablas sostenidas por pequeños travesaños y horcones (**Imagen 158**)



Imagen 158. Horcones y travesaños que sostenían las tablas de una cama en la Sierra Otomí-Tepehua. Pueblo Nuevo, Municipio de Zacualpan.

4.5.4. Anexos

Los anexos agrícolas a la habitación en esta parte de la sierra son gallineros, *macheros*⁴¹, hornos de pan (**Imagen 159**), estos últimos siempre se encontraban bajo cubierto para evitar que se mojaran o humedecieran y un lavadero tan cerca de las casas como fuera posible. En esta parte de la Sierra Otomí-Tepehua las *trojas* no son de uso común, ya que como se ha mencionado antes el tapanco de la sala servía de granero. Aunque los aleros que forman las cubiertas son parte de los locales, es importante mencionar que muchas veces el espacio debajo de ellos servía para hacer las actividades diarias cuando la lluvia se extendía por varios días.



Imagen 159. Arriba: Gallinero con cerco de morillos Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec. Abajo: Horno de pan con cubierta de lámina de cartón. La Pasma, Municipio de Zacualpan, Veracruz.

⁴¹ Se refiere al uso de un corral techado para el resguardo de las bestias de carga.

4.6. Locales, Mobiliario y Anexos Agrícolas de los Cercos de Carrizo Tejido Enjarrado

4.6.1. Locales

La zonificación de la vivienda para este tipo de tipologías implican locales independientes para la sala y la cocina (**Imagen 160**), o un solo local que contiene la sala y la cocina divididas por un solo muro central, en ambos casos siempre existe un patio, que sirve de reunión y trabajo diario. Al igual que en las otras zonas existen dos puertas, siempre una que da a la calle o camino y otra que da a el patio.



Imagen 160. Habitaciones con cubierta de ojite a la izquierda y de zacate a la derecha. *Tomada de Jacques Galinier, Pueblos de la Sierra Madre. Página 50. Pie del Cerro, Veracruz.*

4.6.2. Mobiliario Cocina

Del mobiliario de la cocina son pocos los referentes. A semejanza de las anteriores tipologías, para hacer el fogón se uso del *tlecuil*. De la misma manera que en las otras zonas, aquí también se usaba el molendero y el poste para moler el nixtamal con el molino manual de metal, además de la mesa con bancos de madera o sillas tejidas de tule (**Imagen 161**).



Imagen 161. Esperanza García. Cocina actual en Huehuetla, Hidalgo. Se puede apreciar una recreación moderna de un tlecuil, aquí el cajón de madera es sustituido por una tina de metal, la cual se rellenó

4.6.3. Mobiliario Sala

De la sala se tienen pocos antecedentes, aunque es de suponer que seguían utilizando las mismas camas con travesaños y horcones y un tendido cuya base era un petate sobre tablas de madera. Por tener las mismas características la vida en esta zona, es también de suponer el altar en este local, y por lo tanto es también de suponer imágenes relacionadas al culto católico en el, a diferencia de las tipologías anteriores en estas latitudes no se usa el tapanco, a pesar de que la estructura portante de la habitación lo permitía.

4.6.4. Anexos

Aquí también se usan los hornos de pan, las trojas, gallineros además de los *temascales*, estos últimos además de hacerlos de piedras como lo cita Guy Stressen-Péan, también se hacen de manera provisional en Chintipán como lo cita Williams García:

“Cada familia posee además un temascal, pequeña construcción de piedra y bajareque que sirve para tomar baños de vapor. El cuarto de vapor, de poca altura, es de forma cilíndrica, y tiene una puerta muy pequeña. El horno (en forma de media cúpula), se halla en el exterior; calienta el muro del temascal al cual está adosado, y sobre el cual se arroja agua para producir vapor (Imagen 162)” (Stresser-Pean, 2008, pág. 103)

“El baño de vapor se improvisa. Clavan varas, unas frente a otras, equidistantes; las doblan para amarrarlas, y acto continuo cubren el armazón con hojas de plátano. La construcción simula un pequeño hangar. Este temascal, de carácter nomádico, también lo usan en Tzicatlán. Podría atribuirse al otomí (Imagen 163)”. (Williams, 1963, pág. 81)

Entonces es de suponer que el uso del temascal era extendido en el uso de las tipologías de carrizo tejido enjarrado y cubiertas de ojite, rastrojo o zacate.

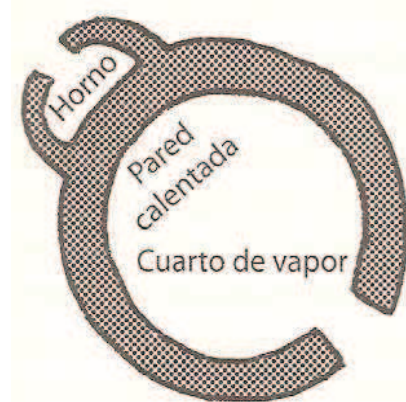
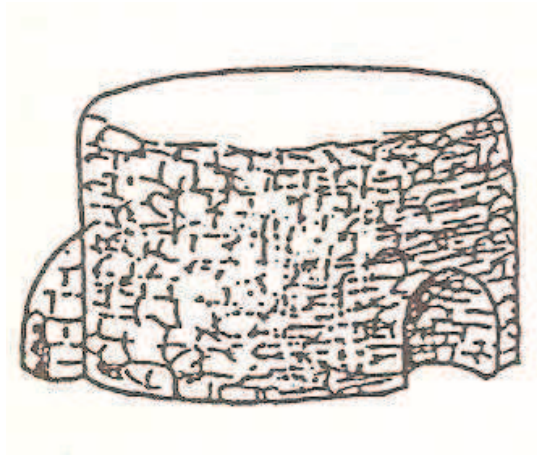


Imagen 162. Temascal de piedra, recreación de Guy Stressen-Péan. Tomado de "*Viaje a la Huasteca con Guy Stressen-Péan*", pagina 103.



Imagen 163. Izquierda: Williams García, Temascal temporal en Chintipán. Tomado de "*Tepehuas*" pagina 76. Derecha: Jacques Galinier, Baño de Vapor (Temazcal) de tierra caliente. Tomado de "*Pueblos de la Sierra Madre*" pagina.

El ultimo anexo agropecuario que todavía se recuerda de forma oral en la zona media de la Sierra Otomí-Tepehua, ya que ha caído en desuso, es *la casa del topil*. Local separado de las demás habitaciones y cuyo uso era exclusivo para ahumar el *chile pahuateco*⁴². El ahumado era obligado ya que en la región la presencia de lluvia todo el año hacía imposible es secado al sol. Este local contaba con una cubierta de tablón sin cerco de aproximadamente dos por tres metros en cuyo interior y entre uno cincuenta y dos metros de altura se hacia una parrilla de varas de madera o carrizo donde se colocaba el chile. Por debajo de esta parrilla se hacía fuego con madera de encino, lo que permitía el ahumado.

⁴² El chile pahuateco es originario de la región de Zontecomatlán, es decir es de la zona media de la Sierra Otomí-Tepehua, así lo menciona el estudio: *Genetic Diversity And Structure In Semiwild And Domesticated Chiles (Capsicum Annuum ; Solanaceae) From Mexico*, mismo que ubica al chile pahuateco como especie endémica de esa región, además lo menciona como espécimen depositado en la UCR (Universidad de California en Riverside Herbario) (Aguilár, Morrell, Mikeal, & Seung-Chul, 2009). El mismo artículo menciona que su cultivo se inicio en los jardines de las casas hasta llegar ser de uso comercial.

4.7. Locales, Mobiliario y Anexos Agrícolas de los Cercos de Carrizo

4.7.1. Locales

La zonificación de la vivienda en esta zona difiere con respecto a la zonificación de la zonas altas, mientras que para esta ultima siempre se encontraron las cocinas como locales separados de las salas o habitaciones, para las primeras podrían estar incluidas en un solo local junto con la sala y divididas por un muro interior, aunque también eran comunes la separación de los locales, según refiere Carlos Guadalupe Heiras y Hernández Montes:

“En algunos casos, la cocina es un anexo de la vivienda ; en otros, este espacio forma parte de la casa; las viviendas que siguen este patrón tienen una pared interior que separa la cocina del resto del espacio, que es utilizado, en diversos momentos, como sitio de reunión, trabajo domestico y descanso” (Hernández Montes & Heiras Rodríguez, 2004, pág. 22)

Esta misma distribución de la casa en las zonas bajas está referida en el trabajo de Williams García: *“No construyen tapancos ni divisiones interiores y si las hay es para separar la cocina”* (Williams, 1963, pág. 79), además Williams también hace referencia en esta misma cita a la ausencia de tapancos en las zonas bajas. De la misma manera que en la zona alta, es común encontrar dos puertas, una que da al patio y otra que da al campo, al camino o a la calle.

4.7.1. Mobiliario Cocina

Con respecto al mobiliario que se encuentra en la cocina la descripción que hace Williams García es la más cercana:

“La cocina, anexa a la choza-dormitorio, tiene en un rincón tres piedras puestas en el suelo que forman el hogar. Junto hay latas de manteca y ollas para almacenar agua, y una plataforma para metates y recipientes de loza ánfora. En el piso cenizo y sobre la pared recargan comales y,

cerca del fuego, permanecen ollas de barro negras por el uso. De una cuerda pende el wilil, canasta para guardar panela, grasas, alimentos sobrantes o tortillas resecas. Una jícara atravesada por la cuerda tirante impide el paso de roedores. A veces cuelgan una tabla plana que suple la función del wilil". (Williams, 1963, pág. 80)

Además de hacer el fuego sobre el suelo, como lo indica la cita, en esta región también se uso el tecuil para colocar sobre él, el fogón (**Imagen 164**).



Imagen 164. Jacques Galinier. Elaboración de las tortillas en Tenextongo, Ver. El fogón esta sobre un tecuil. Tomada de *Pueblos de la Sierra Madre*. Página 396.

4.7.2. Mobiliario Sala

Del uso y tipo de mobiliario que se encontraba en la sala también hace referencia el mismo autor:

"La choza corresponde a un cuarto dormitorio. En el piso de tierra arrinconan los petates cuando no usan plataformas o tapextles. Usan mesitas y sillas, rústico mobiliario en miniatura carente de la elegancia japonesa. Ocupan tronquitos acanalados y tablitas de madera con una corta prolongación que hace las veces de agarradera, siendo éstos, asientos de tradición prehispánica. Por un rincón se mira ropa amontonada sobre un baúl o guardada en cajas de madera. Procuran

mantener limpio el piso barriendo desde temprana hora, con rústicas escobas. Consiste el altar en una plataforma alta, adosada a la pared, sostenida por cuatro palos, dos de ellos delanteros y prolongados hasta las vigas. El altar es a la vez la única repisa de la habitación donde, al lado de imágenes del culto católico, se recargan figuras de papel antropo y zoomorfas, arrugadas y envejecidas, restos de un costumbre". (Williams, 1963, págs. 79-80)

la sala se usa de la misma manera que en toda la sierra, ya sea como recamara, como área de guardado y el altar ocupa un lugar preponderante. También es característico a toda la Sierra el uso de camas hechas con horcones y travesaños donde luego colocan tablas para dar forma a la cama, estructura también conocida como *tapextle*⁴³. En algunas ocasiones la sala servía para almacenar el grano estibándolo desde el suelo y hasta llegar al techo (González, 1988).

4.7.3. Anexos

La documentación y referencias de los anexos agropecuarios en las zonas bajas es muy escasa, apenas Williams lo menciona cuando se refiere a Pisaflores Veracruz:

"En pocos solares hay hornos de pan. Generalmente los construyen cerca de la cocina bajo un techado conveniente. Es común el temascal de piedras con hornito en una esquina, donde arriman leña para enrojecer las piedras" (Williams, 1963, pág. 81).

⁴³ En la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua la palabra *tapextle* es utilizada para referirse a la cama hecha de palitos de madera y que se colocaba dentro de la olla de barro y separaba los tamales del agua que se ponía dentro para el cocimiento de los tamales. En La Petatera de Villa de Álvarez, Colima, se le conoce al sistema constructivo de origen prehispánico que utiliza madera unida con lazos y forrada de petates. En la misma colima Juan Carlos Reyes menciona: *"Descrito de manera sucinta, el tapextle –nahuatlismo que significa emparrillado– es un filtro compuesto de varias capas de materiales diversos (básicamente carrizo, zacate y arena), construido sobre una estructura de madera más o menos elevada, mediante el cual se realiza la lixiviación de tierra con alta concentración de sal"* (Reyes, 2006) Para referirse a un filtro donde se obtiene la sal. Al parecer la palabra *tapextle* siempre hace referencia a estructuras o plataformas de madera.

5

Ubicación de la Arquitectura

En su Medio Natural

5.1. Localización de las Tipologías

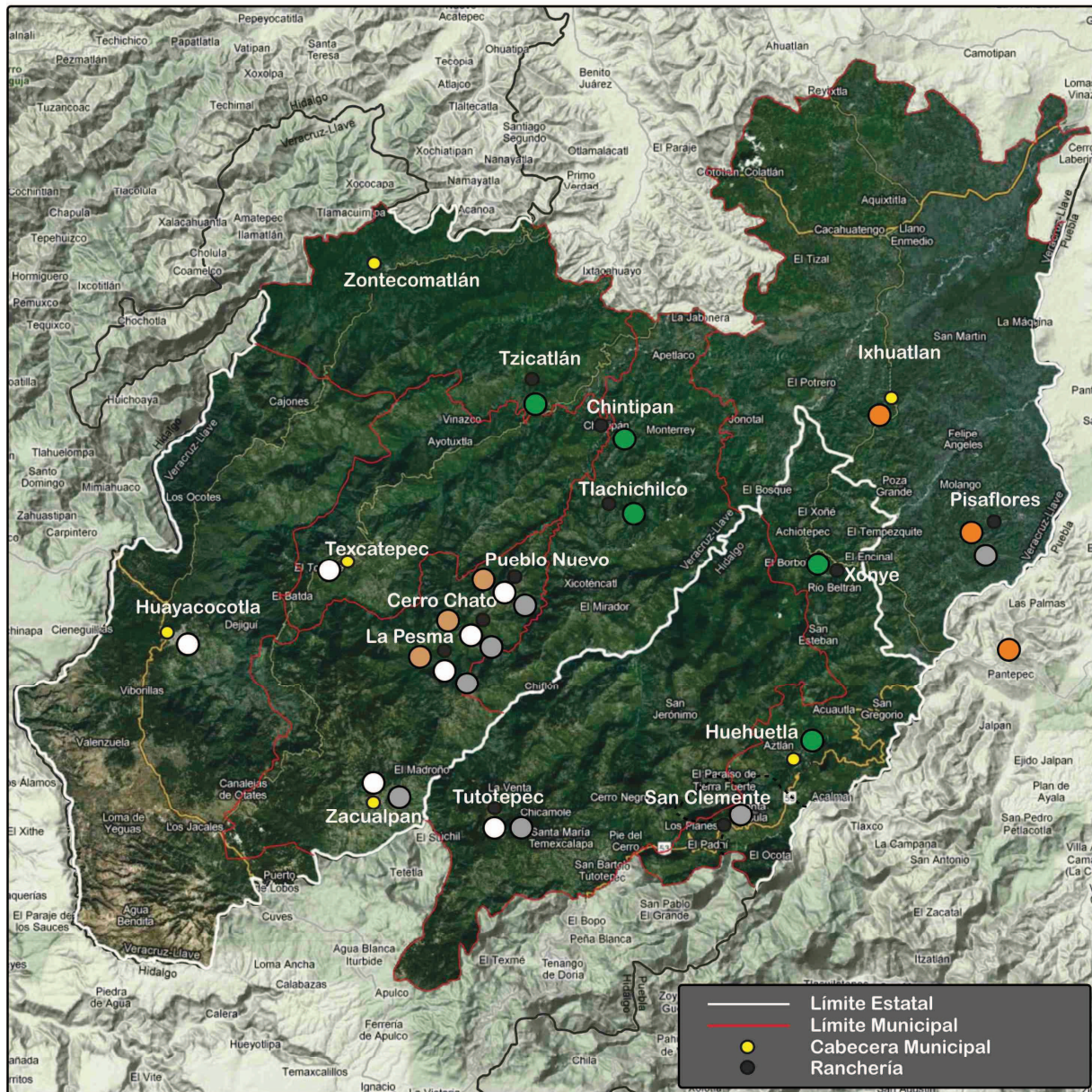
Los referentes históricos y los levantamientos fotográficos ubican a las tipologías de cercos de morillos, cercos de viguetas labradas, cerco de tabla y cerco de piedra; con cubiertas de tablón a dos o cuatro aguas, en las partes más altas de los municipios de: Texcatepec, Huayacocotla y Zacualpan en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; y en el municipio de Tutotepec que pertenece al estado de Hidalgo.

Las tipologías de carrizo tejido enjarrado, piedra con cubiertas de ojite, rastrojo o zacate a cuatro aguas todas, según todos los referentes, están ubicadas en los poblados de: Chintipán, perteneciente al municipio de Texcatepec; en Tzicatlán que pertenece al municipio de Zontecomatlán de López y Fuentes; Tlachichilco, cabecera del municipio del mismo nombre; Xonye y Huehuetla del municipio de Huehuetla.

A Las tipologías de cercos de carrizo con las cubiertas de zacate a cuatro aguas, además de cercos de piedra, los referentes la ubican: en Municipios como Ixhuatán de Madero estado de Veracruz, específicamente en poblados como Pisaflores; ubicadas también en lugares como Pantepec en el municipio de Pahuatlán en Puebla. (**Imagen 165**).

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ARQUITECTURA



Tipologías Arquitectónicas	Madera	○	(Cerro de Morillos, Viguetas Labradas y Tablas. Cubierta de Tablón y Uso del Tapanco)
		●	(Cercos de Tablón, Cubierta de Tablón y Uso del Tapanco)
	Bajareque	●	(Cercos de Carrizo Tejido Enjarrado, Cubierta de Ojite, Zacate o Rastrojo)
		●	(Cercos de Carrizo, Cubierta de Zacate)
	Piedra	●	(Cercos de Mampostería de Piedra)

Imagen 165.Regiones y la localización de su arquitectura

5.2. Ubicación Regional de las Tipologías

Como se observa en el capítulo anterior, se pudieron ubicar y clasificar a las tipologías localizadas en la Sierra Otomí-Tepehua haciendo alusión a los materiales y sistemas constructivos que las constituyeron. Así se pueden clasificar como *tipologías de madera, tipologías de bajareque y una tipología de piedra*.

Las tipologías de madera son: *cercos de morillos, cercos de viguetas labradas, cerco de tabla, cerco de tablón; y cubiertas de tablón a dos o cuatro aguas*; uso del tapanco; las plantas arquitectónicas todas son rectangulares. De estas tipologías de madera las de cercos de morillos, cercos de viguetas labradas y cerco de tabla con cubiertas de tablón se localizan desde la región semifría hasta la región templada del bosque. Mientras que la tipología de cerco de tablón solo se encuentra en la región templada del bosque.

Las tipologías de bajareque son: *cercos de carrizo tejido enjarrado con cubiertas de ojite, rastrojo o zacate; cercos de carrizo con o sin enjarre y con cubierta de zacate; ambos cercos con cubiertas a cuatro aguas*; no se usa el tapanco y las plantas arquitectónicas son rectangulares. De estas tipologías, la de cerco tejido enjarrado solo se encuentra en la región templada de la selva, mientras que la de carrizo solo se encuentra en la región cálido húmeda.

La tipologías de piedra son: *cerco de mampostería de piedra⁴⁴ con cubiertas de tablón a dos o cuatro aguas*; uso del tapanco; las plantas arquitectónicas todas son rectangulares. Este tipo de cerco se localizo en las cuatro regiones de la Sierra Otomí-Tepehua (**Imagen 166**).

⁴⁴ En toda la extensión de la sierra se encuentra esta tipología, aunque la diferencia entre una región a otra estriba en que la cubierta debió ser de la región donde se encontraba, es decir: para cercados de piedra en la región semifría y templada del bosque la cubierta necesariamente era de tablón, para cercos de piedra en la región templada de la selva las cubiertas debieron ser de ojite y para las cubiertas de cercos de piedra en la región cálido húmeda las cubiertas fueron de zacate.

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

ARQUITECTURA Y REGIONES BIOCLIMÁTICAS

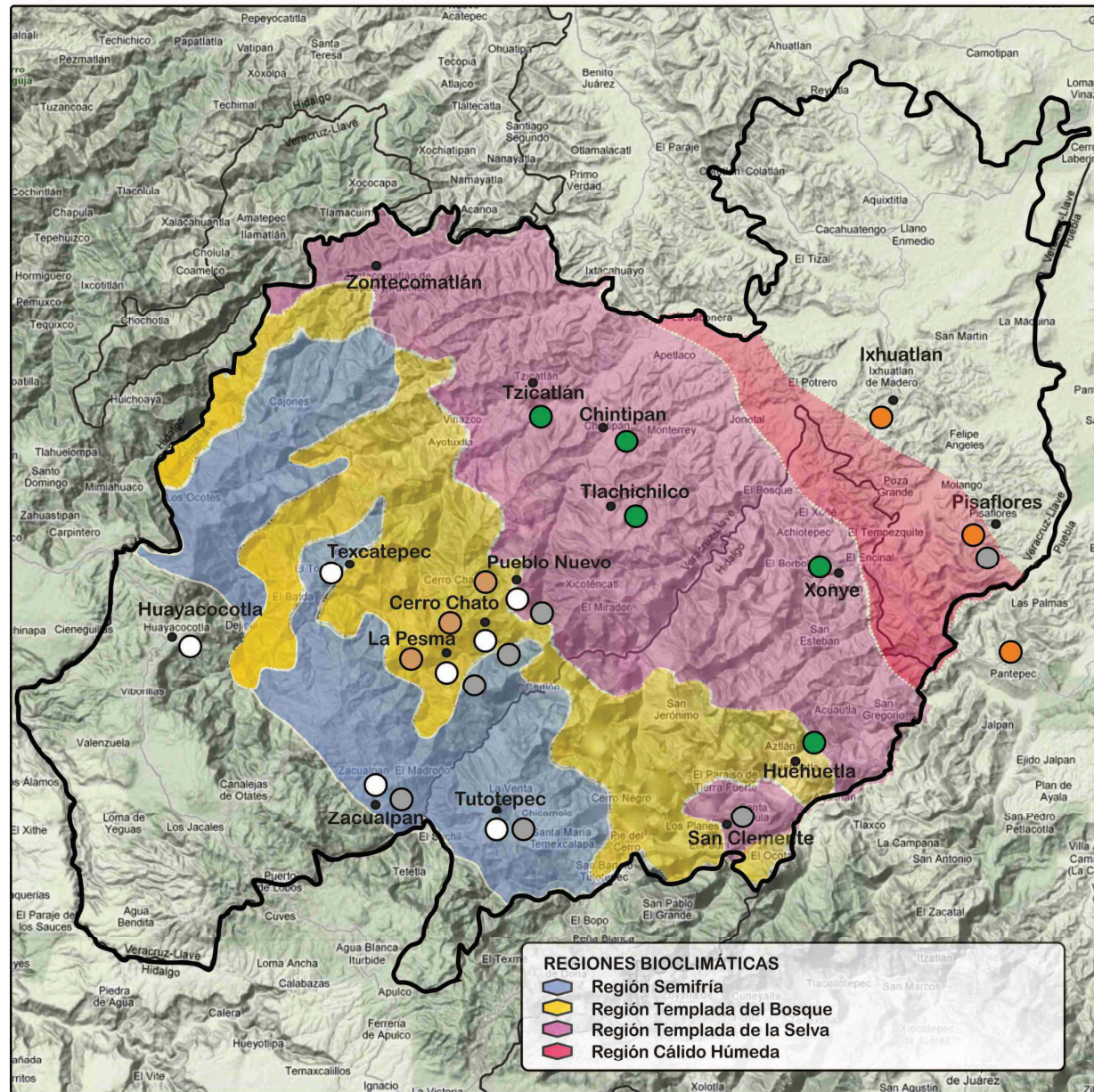


Imagen 166. Regiones y la localización de su arquitectura

5.3. Clima y Arquitectura

Como ya se mencionó anteriormente existen cinco mesoclimas en la sierra otomí-tepehua, de los cuales tres son en los que se desarrollo la arquitectura tradicional, un mesoclima templado húmedo con lluvias todo el año, el semicálido húmedo con lluvias todo el año y cálido húmedo con lluvias todo el año. Dentro de ellos se localizaron las tipologías como sigue:

Las tipologías de *morillos, viguetas labradas y tablas, todas con cubiertas de tablón* se localizaron en dos mesoclimas diferentes, el templado húmedo con lluvias todo el año perteneciente a un bioclima semifrío y el semicálido húmedo con lluvias todo el año que pertenece a un bioclima templado, de este último mesoclima, solo en su porción del bosque de niebla.

La tipología de *tablón con cubierta del mismo material* se localizó en el mesoclima semicálido húmedo con lluvias todo el año que pertenece a un bioclima templado, exclusivamente en la porción del bosque de niebla de este mesoclima.

Las tipologías de *carrizo tejido enjarrado con cubiertas vegetales*, se localizaron en el mesoclima semicálido húmedo con lluvias todo el año que pertenece a un bioclima templado y solo en la porción de la selva perennifolia.

Las tipologías de *carrizo con cubiertas vegetales* se pudieron localizar en el mesoclima cálido húmedo con lluvias todo el año, que tiene un bioclima cálido húmedo (**Imagen 167**)

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

CLIMA Y ARQUITECTURA

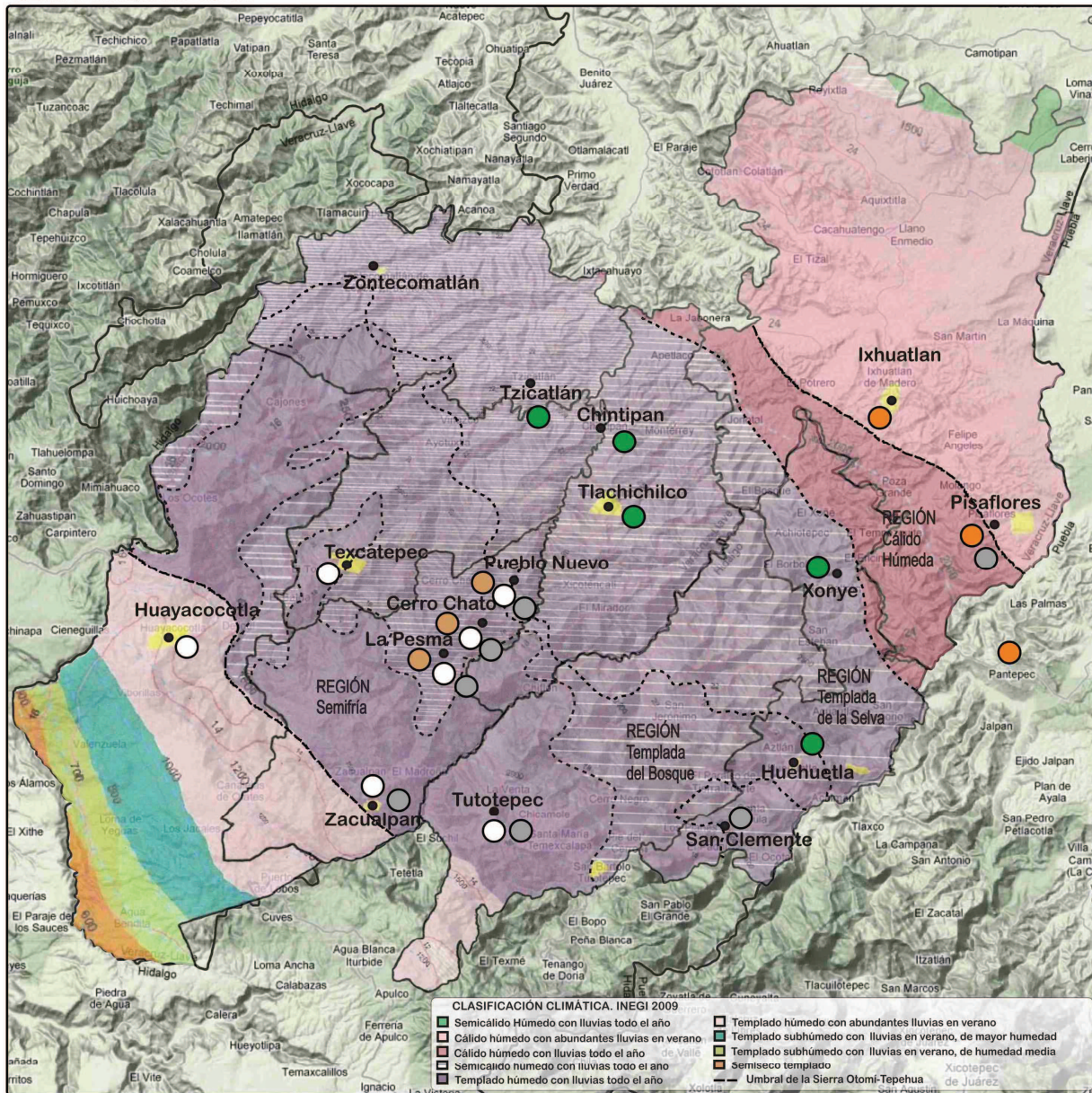


Imagen 167. Regiones y la localización de su arquitectura

5.4. Vegetación y Arquitectura

De las tipologías de madera, como es obvio, todas se encontraron en regiones donde existen los bosques de donde se extraía la madera para construir, mientras que las tipologías de bajareque todas se encontraron en regiones donde la vegetación arbórea fueron selvas. Así las tipologías de *morillos*, *viguetas labradas* y *tablas, todas con cubiertas de tablón*, se desarrollaron donde existieron los bosques de coníferas y los bosques de niebla; la tipología de *tablón con cubierta de tablón*, primordialmente se desarrolló en donde se localiza como vegetación arbórea a los bosques de niebla; La tipología de carrizo tejido enjarrado y de carrizo, ambas con cubiertas vegetales se desarrollaron donde la vegetación arbórea son las selvas (**Imagen 168**).

5.5. Edafología y Arquitectura

De todas las tipologías localizadas, sabemos que en la de morillos y de carrizo tejido enjarrado se uso la tierra como material de enjarre, esto resulta consistente con el tipo de suelos encontrados en la sierra.

La tipología de morillos se localizó sobre suelos Hh+Rc+Lo/2. Lo que nos indica que el suelo más abundante se caracteriza por tener una capa superficial muy rica en nutrientes pero no tiene base de materiales de cal; El segundo en cantidad es un suelo muy arcillosos y relacionado con yacimientos de cal; Mientras El terciere en importancia por su cantidad puede soportar bosques y selvas, además de ser muy rico en arcillas. Son suelos aptos para la construcción con tierra por la arcilla que contienen y por su contenido de cal.

Mientras que el suelo en la cual se le ubica la tipología de carrizo enjarrado es el E+Hh/2. Es decir: suelos con una capa superficial de materia orgánica, muy arcillosos están asentados sobre materiales ricos en cal y pueden soportar vegetación muy alta, además de ser apto para la construcción (**Imagen 169**).

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

ARQUITECTURA Y VEGETACIÓN PRIMARIA

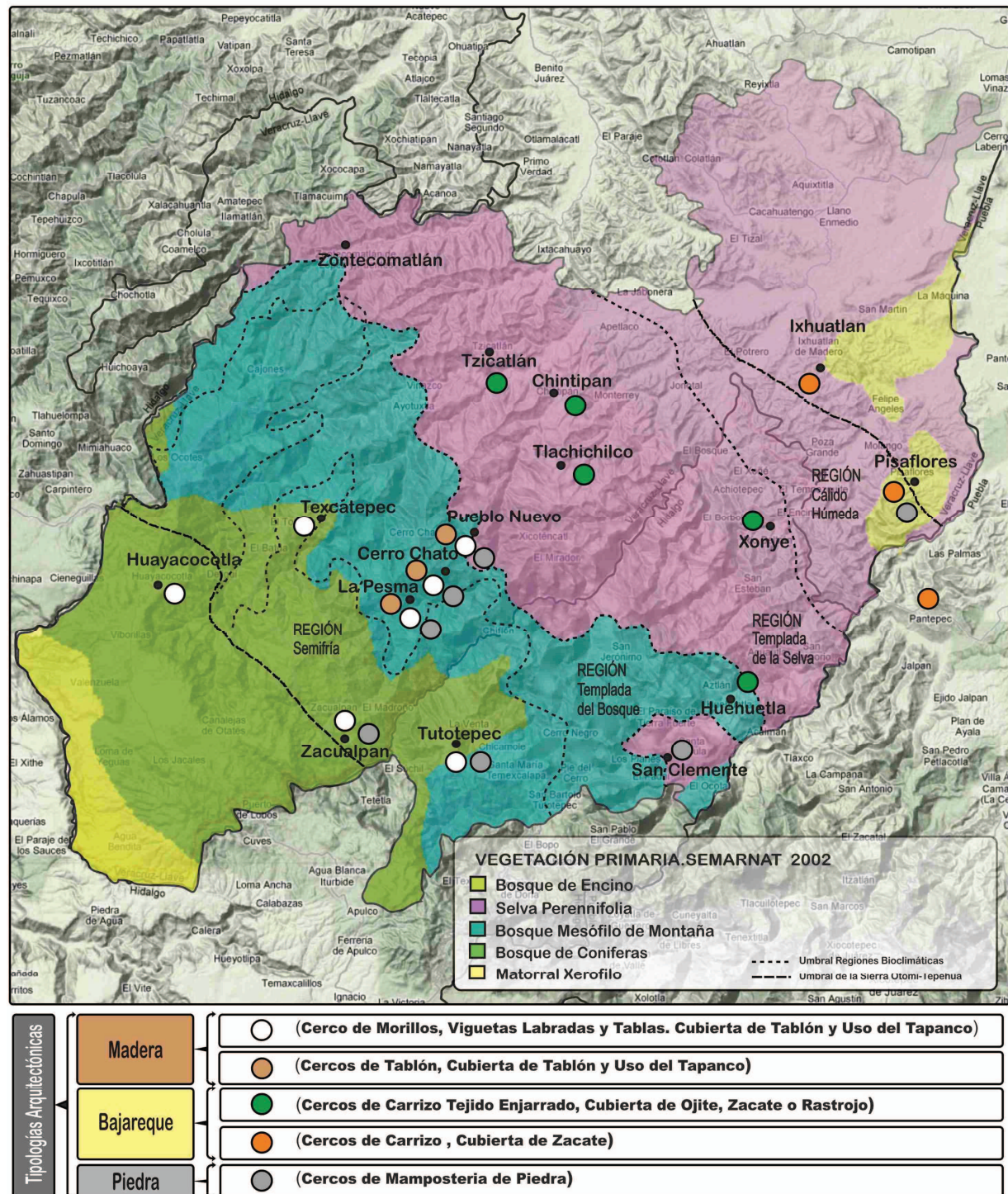


Imagen 168. Regiones y la localización de su arquitectura

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

EDAFOLOGÍA Y ARQUITECTURA

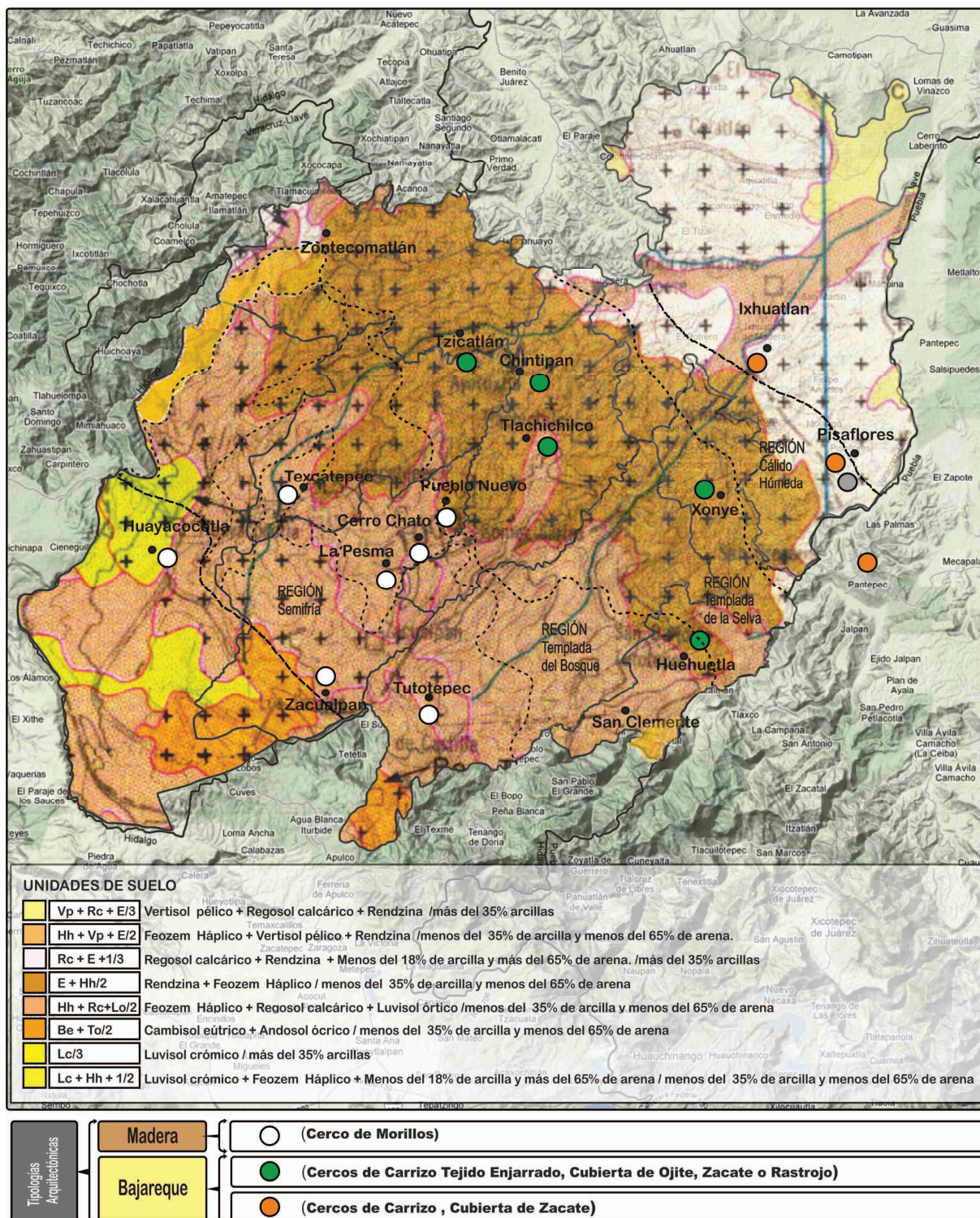


Imagen 169. Regiones y la localización de su arquitectura

6

Arropamiento de la Sierra Otomí-Tepehua

6.1. La Ropa

El primer recurso de autodefensa del cuerpo humano contra el medio, es el aumento del metabolismo basal, así frente al frío, el cuerpo humano aumenta su metabolismo en un 30%, generando por si mismo más calor, mientras que frente al calor aumenta su metabolismo hasta en un 11% debido al aumento en el ritmo circulatorio y al aumento de la actividad de las glándulas sudoríparas (Ramón, 1980). Este calor que genera el cuerpo es necesario disiparlo frente a condiciones de calor y mantenerlo frente a condiciones de frío, y es en esta parte donde la ropa juega su papel primordial de brindar confort a su portador, ya sea ayudando a la disipación del calor o impidiendo el paso del calor actuando como un aislante, así lo explica Fernando Ramón:

“Por conducción, el calor de la piel pasa a la ropa en contacto con ella, a través del aire aprisionado. Con ropa holgada, el calor pasara a la ropa arrastrado por el aire que circula entre ambas, por convección. El calor se dispersa en el aire en rededor desde la misma piel desnuda o desde la ropa; por convección, igualmente. La ropa se opone al paso del calor”. (Ramón, 1980, pág. 17)

Así, con la ropa, el hombre se defiende del frío arropándose y del calor desnudándose. Pero esta afirmación depende de que tanto frío exista para el primer caso y que tanto calor exista para el segundo. Por este simple hecho existen diversos niveles de arropamiento que según el propio Fernando Ramón (2000) cataloga del nivel 0 al nivel 2: donde *“0 equivale a la desnudez; 0.5 a ropa interior corta, pantalones ligeros de algodón, camisa de manga corta y cuello abierta; 1.0 es una vestimenta de ropa interior corta, traje típico de oficina, incluyendo chaleco; 1.5 equivale a ropa interior larga, traje con chaleco de lana gruesa y calcetines de lana; y 2.0 que es ropa interior larga, traje con chaleco de lana gruesa, calcetines de lana, calzado grueso, abrigo pesado de lana, guantes y sombrero”*. Existen también, tablas donde es posible apreciar el arropamiento prenda por prenda, donde la suma de todos los componentes de la vestimenta determina el nivel de arropamiento (Kvisgaard & Martín, 2000), parte de esta tabla es la siguiente:

PRENDAS DE VESTIR	Nivel de Arropamiento	Resistencia Térmica
	Clo.	m ² °C/W
Camisas		
Top de tubo	0.06	0.009
Camisa ligera manga corta	0.09	0.029
Blusa ligera manga larga	0.15	0.023
Camisa ligera manga larga	0.20	0.031
Camisa normal, manga larga	0.25	0.039
Camisa franela, manga larga	0.30	0.047
Blusa larga de cuello de cisne	0.34	0.053
Pantalones		
Pantalones cortos	0.06	0.009
Pantalones cortosPantalones cortos d	0.11	0.017
Pantalones ligeros	0.20	0.031
Pantalones normales	0.25	0.039
Pantalones de franela	0.28	0.043
Pantalones de chándal	0.28	0.043
Falda, Vestido		
Falda ligera, 15 cm sobre la rodilla	0.10	0.016
Falda ligera, 15 cm bajo la rodilla	0.18	0.028
Falda gruesa hasta la rodilla	0.25	0.039
Vestido ligero sin mangas	0.25	0.039
Vestido de invierno manga larga	0.4	0.062
Abrigos		
Abrigo	0.60	0.093
Gabardina	0.55	0.085
Parka	0.70	0.109
Sobreabrigo multicomponente	0.52	0.081
Suéter		
Chaleco	0.12	0.019
Suéter fino	0.20	0.031
Suéter fino cuello de cisne	0.26	0.040
Suéter normal	0.28	0.043
Suéter grueso	0.35	0.054
Suéter grueso cuello de cisne	0.37	0.057

Otra característica del arropamiento es el color de la propia ropa, ya que de esto depende que absorba o limite la radiación solar, así lo escribe Fernando Ramón:

“La ropa ofrece una eficaz protección frente a la radiación solar. Actúa en todo semejante a una segunda piel; al igual que esta, de no ser muy blanca, absorbe las radiaciones de onda más corta. La radiación se queda en la ropa y, con ropa holgada, su energía se dispersa en el aire. Si la ropa es blanca, son reflejadas; en ello consiste el efecto más beneficioso de esta última, frente al sol, confirmado por la experiencia más corriente” (Ramón, 1980, pág. 15)

6.2. Arropamiento de Tierra Fría y Tierra Caliente

El arropamiento básico tradicional en toda la sierra, según Jacques Galinier, se componía de dos prendas para los hombres y tres prendas para las mujeres.

Para los hombres: *“Se compone de un calzón blanco, antes tejido con algodón indígena, ajustado en los tobillos y en la cintura mediante cintas y de una camisa blanca de mangas largas, sin cuello”* (Galinier, 1987, pág. 277). El arropamiento extra para las tierras frías era: la *cotorina*, saco de lana gruesa con figuras; el *cotón* prenda de corte similar a la *cotorina* pero sin mangas (**Imagen 170**). Y para la lluvia se usaba el gabán, que es un impermeable de hojas de palma trenzadas (Galinier, 1987). El nivel de arropamiento, comparándolo con la tabla de Kvisgaard & Martín (2000) es:

PRENDAS	Nivel de Arropamiento	Resistencia Térmica
	Clo.	m ² °C/W
Tierra Caliente Hombres		
Calzón	0.25	0.039
Camisa mangas largas	0.25	0.039
Tierra Fría Hombres		
Calzón	0.25	0.039
Camisa mangas largas	0.25	0.039
Cotorina	0.70	0.109
Cotón	0.70	0.109

Mientras tanto para las mujeres la vestimenta tradicional “*Se compone de una falda (hasta los tobillos) de lana o algodón, una faja larga, una blusa bordada* (Galinier, 1987). Para las mujeres de tierras frías se usaba como arropamiento extra el *quechquemitl*⁴⁵ o el rebozo”. En el caso de las prendas femeninas (**Imagen 171**), el nivel de arropamiento comparándolo con la misma tabla es:

PRENDAS	Nivel de Arropamiento	Resistencia Térmica
	Clo.	m ² °C/W
Tierra Caliente Mujeres		
Falda larga	0.25	0.039
Faja larga	0.25	0.039
Blusa	0.25	0.039
Tierra Fría Mujeres		
Falda larga	0.25	0.039
Faja larga	0.25	0.039
Blusa	0.25	0.039
Quechquemitl	0.70	0.109

En ambos casos el calzado eran huaraches o bien no se usaba ninguno. Además del arropamiento básico siempre se uso el sombrero de paja del estilo conocido como *huasteco*, un machete y un morral.

Durante la noche, para dormir, se usaban tendidos de petate sobre camas de tablas y para cubrirse se empleaban cobijas de lana de gruesas. Los niveles de arropamiento para tierra fría y tierra caliente se muestran en la.

El color usado en los pantalones, camisas y faldas es el blanco, con muy pocas aplicaciones de color en la vestimenta femenina, mientras que las prendas del arropamiento extra, se hacen en tonos café oscuro y negro. Esto permitía reflejar los rayos del sol en tierra caliente y tenían la ventaja de absorber rápidamente el calor de los rayos del sol en tierras frías, brindando en ambos casos el confort necesario para cada región.

⁴⁵ Es una especie de poncho que les cubría los brazos el pecho y la espalda.

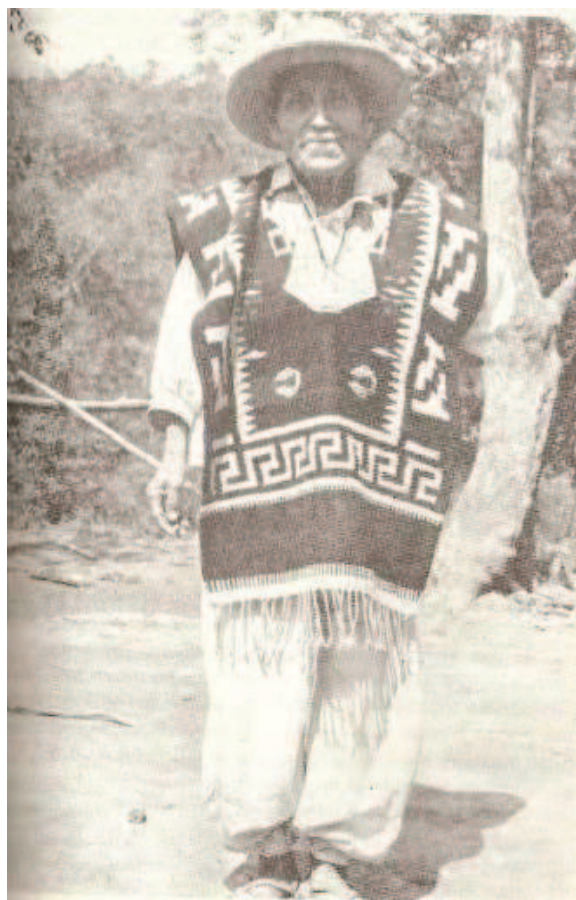


Imagen 170. Jacques Galinier. Izquierda: *Hombre vestido con la indumentaria tradicional de San Pablito, Pue.* Indumentaria de tierra caliente Derecha: Anciano llevando el sarape usual de tierra fría. *La Huahua, Hidalgo. Tomadas de Pueblos de la Sierra Madre. Páginas 395 y 396.*



Imagen 171. Jacques Galinier. **Izquierda:** Madre e hija vestidas con el traje de fiesta. Falda de lana azul y blanca, faja tejida, quechquemitl cubierto de bordados. San Pablito, Pue. Indumentaria de tierra fría. **Derecha:** Fijación de un bastón enrollador del tejido ya terminado. San Pablito, Pue. Con el quechquemitl usado para dar sombra en un día soleado. Tomadas de Pueblos de la Sierra Madre. Páginas 395 y 396.

7

Caracterización Bioclimática de la

Arquitectura de la Sierra

Después de ubicar las tipologías arquitectónicas, en su medio, de ubicarlas en una región determinada, además de ubicar sus posibles estrategias bioclimáticas, se pudo definir que la arquitectura de la Sierra Otomí-Tepehua contiene adaptaciones específicas a su medio natural. Dichas adaptaciones tienen dos vertientes principales, la primera de ellas referente al aislamiento de las habitaciones para lograr confort térmico, y en segundo lugar a la protección de la lluvia y del rocío.

7.1. Análisis Térmico de la Arquitectura en la Sierra Otomí-Tepehua

Para el análisis del comportamiento térmico de la arquitectura en la sierra se tomo como base de cálculo el método simplificado y la hoja de cálculo (Fuentes, Balance Térmico, 2000) desarrolladas por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet, explicado y descrito en su trabajo *Control Térmico* (Fuentes Freixanet).

Para el diseño del cálculo específico de cada tipología y cada mesoclima, en lo que se refiere a la complejidad del cálculo así como los periodos de análisis que deberían de tomarse en consideración se tomo como referente básico el trabajo del Dr. En Arq. Manuel Rodríguez Viqueira y el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet, titulado *Análisis Bioclimático de la Arquitectura Tradicional Mexicana* (Fuentes & Rodríguez, Análisis Bioclimático de la Arquitectura Tradicional Mexicana, 2006). En este documento *el cálculo térmico se hace simple de tipo estable*, tomando el día y la hora más fría del año para verificar el comportamiento térmico de la arquitectura en el periodo que se requiere calentamiento y el día y la hora más cálida del año para verificar el comportamiento térmico de la arquitectura analizada en el periodo donde se necesita enfriamiento o simplemente se está en confort. Como lo mencionan en su trabajo, el Dr. En Arq. Manuel Rodríguez Viqueira y el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet, están conscientes de que el método que utilizan así como los datos del modelado son limitados, pero suficientes para los alcances requeridos:

“Los alcances pretendidos en este artículo son únicamente demostrativos acerca de las características termofísicas de los materiales y sistemas constructivos utilizados, y de las bondades que este tipo de construcciones pudieron brindar a sus moradores” (Fuentes & Rodríguez, Análisis Bioclimático de la Arquitectura Tradicional Mexicana, 2006, pág. 28)

Del mismo modo su utilización en este trabajo, solo pretende conocer las características termofísicas de los materiales y sistemas de construcción que se emplearon en la Sierra Otomí-Tepehua, sabiendo que las estrategias bioclimáticas más probables son

las que pretendían el aislamiento del medio y no las que almacenaban el calor, esto después de conocer el medio y saber que resultaría difícil la aplicación de estas últimas con las condiciones de: lluvia constante, niebla y neblinas en dos terceras partes del año, poca radiación existente en la zona de estudio a lo largo del año y cada año en el periodo invernal existen las probabilidades de nieve, mismas que son pocas pero que se llegan a presentar.

7.1.2. Datos del Modelado de las Tipologías

Después de ubicar climáticamente y en una vegetación arbórea determinada a las tipologías arquitectónicas utilizadas como salas⁴⁶, se pudo concluir que:

- Las cubiertas de tablón elaboradas de pino pertenecen a bioclimas semifríos, y a una vegetación de bosques de coníferas. cuando son elaboradas con encino se encuentran en bioclimas templados y en bosques de niebla
- Las cubiertas de ojite pertenecen a un bioclima templado; y su localización solo es posible en la selva.
- Las cubiertas de zacate pertenecen a bioclimas templados y cálido húmedos, siendo predominantes en el segundo; se ubican en la selva.
- Los cercos de morillos con enjarre de lodo y hojas de pino pertenecen a un bioclima semifrío y a los bosques de coníferas.
- Los cercos de viguetas pertenecen a bioclimas semifríos y templados; y a los bosques de coníferas y bosques de niebla.
- Los cercos de tablas pertenecen a bioclimas semifríos y templados; y a los bosques de coníferas y bosques de niebla.
- Los cercos de tablón pertenecen a un bioclima templado; y solo es posible encontrarlos en los bosques de niebla.
- Los cercos de carrizo entretejido enjarrado pertenecen a un bioclima templado; y se encuentran solo en la selva.
- Los cercos de carrizo sin enjarre solo se pueden ubicar en bioclimas cálido húmedos; y se encuentran en la selva.
- Los tapancos se encuentran en bioclimas semifríos y templados; solo se hicieron en la presencia de bosques de coníferas y en los bosques de niebla.

⁴⁶ Como anteriormente se menciona, el término “sala” se refiere a la habitación que se usa como dormitorio. Y se hace esta mención porque es esta la que requería el mejor acondicionamiento térmico ya que en ella se dormía y descansaba sin depender del fogón que si existía en las cocinas.

Por lo tanto se realizaron análisis térmicos *simples de tipo estable* considerando los locales cerrados para determinar y ubicar las características y comportamiento termofísico de los materiales y sistemas constructivos empleados en cada una de las tipologías en su mesoclima y vegetación arbórea donde se originó. Así para el bioclima semifrío y bosques de coníferas se realizaron cuatro análisis; Para el bioclima templado y bosques de niebla solo se realizó un análisis; Para el bioclima templado y selvas se hizo un análisis; y para el bioclima cálido húmedo no se realizó un análisis térmico de la habitación. Todo en el orden siguiente:

- **Bioclima semifrío**

- Cercos de morillos con cubierta de tablón y tapanco

- Cerco de viguetas labradas con cubierta de tablón y tapanco

- Cerco de tablas con cubierta de tablón y tapanco

- Cerco de mampostería de piedra con cubierta de tablón y tapanco⁴⁷

- **Bioclima templado del bosque**

- Cerco de tablón con cubierta de tablón y tapanco

- **Bioclima templado de la selva**

- Cerco de carrizo tejido enjarrado con cubierta vegetal

- **Bioclima cálido húmedo**

Para dar uniformidad y ubicar las diferencias y similitudes entre tipologías, Las dimensiones empleadas para los análisis son las siguientes: del bioclima frío con bosques de coníferas y el bioclima templado con bosques de niebla, se tomaron las dimensiones de la planta del único levantamiento que se pudo realizar en el poblado de Tutotepec a uno de los pocos ejemplos que se encuentran en pie, en dicho levantamiento se constató una planta rectangular de 7.25 m de largo por 3 metros de ancho, manteniendo una proporción aproximada de 2 a 1 y una altura de 2.45 al lecho inferior del tapanco, las dimensiones de la cubierta se tomaron de la reconstrucción en dibujo que se hizo de las cubiertas con una inclinación de 45° en los aleros y 10° de

⁴⁷ La tipología de mampostería de piedra es posible encontrarla en cualquier tipo de bioclima de la sierra, pero se desconoce el tipo de cubierta que debió tener en los otros bioclimas además del semifrío, solo se tiene la certeza de saber qué tipo de cubierta utilizaba en el bioclima frío, por lo que solo se realizó un análisis térmico simple de tipo estable de esta tipología y en este único bioclima.

inclinación en las culatas. En el caso del bioclima templado y selvas, al no existir un ejemplo que se pudiera medir, se realizó un levantamiento a las imágenes disponibles comparando elementos que aparecen en ellas con un tamaño conocido y determinar así cuánto miden los elementos constructivos, así, se llegó a la conclusión que la planta tiene forma rectangular de 5.80 m de largo por 3.00 m de ancho y una altura de 2.00 m al ras del cerco, la dimensión de la techumbre de esta tipología se ubicó también con la reconstrucción en dibujo de la tipología dejando una inclinación de 45° en los dos aleros y las dos culatas, en esta tipología no existe el tapanco, aunque si se consideró una cámara de aire. Para todas las tipologías de este bioclima se consideró una puerta entablada de madera maciza de 0.90m de ancho por 2.10m de alto, además del piso de madera de 0.05m de espesor.

Para todas las tipologías se utilizó la orientación con el eje largo de la habitación Este-Oeste, con la fachada principal hacia el sur, como lo indican las tablas de Mahoney en la parte de análisis de estrategias para la sierra Otomí-Tepehua de este documento (Anexos). Hay que recordar que la utilización de este tipo de habitación era casi nula durante el día y ocupada para dormir por la noche, por lo que se consideraron dos ocupantes haciendo trabajo ligero durante el día y cinco ocupantes durmiendo durante la noche, es decir 160 watts por ocupante en el día y 75 watts por persona durante la noche, parámetros tomados de *Ropa Sudor y Arquitectura* (Ramón, 1980).

7.1.3. Bioclima Semifrío

7.1.3.1. Datos del Bioclima Semifrío

Según los datos horarios que arroja la hoja de cálculo desarrollada por el Dr. Fuentes Freixanet (2004) y utilizada en el análisis climático de la región alta, el periodo del año en que el bioclima semifrío presenta las condiciones de temperatura más bajas es el mes de enero de las 6:00 a las 7:00 horas, según estos mismos datos horarios, la temperatura más baja es 5.6 °C, misma que está por debajo del límite inferior de confort en enero de 19.1°C, Mientras que las condiciones de temperatura más altas se presentan en el mes de mayo a las 15:00 horas con 24.9 °C, estando está por debajo del límite superior de confort que es de 25.8°C (**Imagen 172**). Con respecto a la radiación solar, principal herramienta bioclimática para calentar, en el primer caso es casi nula, ya que en esa hora del día el sol aunque ya está en el horizonte es muy poca la energía calorífica que irradia, mientras que para el segundo caso la radiación máxima comprobada según la estación meteorológica San Bartolo Tututepec del INIFAP, es de 310.3 watts/m².

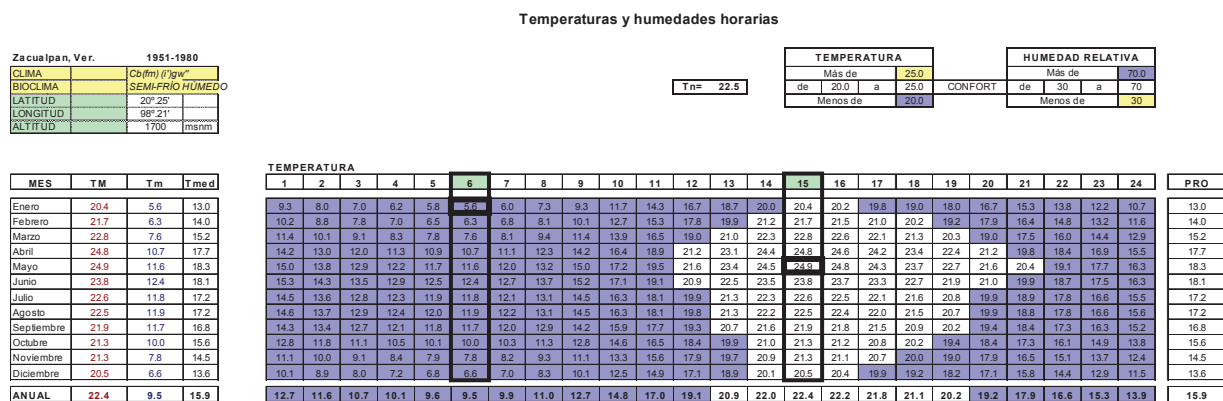


Imagen 172. Temperaturas horarias del mesoclima de la región semifría de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

7.1.3.1.1. Cercos de Morillos y Cubierta de Tablón con Tapanco

Para esta tipología, se estableció que en el mes de diciembre a las 7:00 horas, el interior de la habitación presenta una ganancia de calor de 97.61 watts, la mayoría procedente de las ganancias internas, con una diferencia de temperatura con el exterior de 2.47°C por arriba de esta. El retardo térmico de los muros es de 8.06 horas y de 2.69 horas la primera capa de la cubierta, es decir el entrepiso que forma el tapanco sin considerar la cámara de aire y el recubrimiento exterior. Todo esto parece indicar que el sistema constructivo completo está diseñado para ser aislante y no considera el almacenamiento de calor. La cubierta con su gran volumen de aire encapsulado en el tapanco y el gran espesor de la madera empleada en el entrepiso para el tapanco, posee una enorme resistencia térmica, lo que la convierte en una gran cámara aislante. El gran espesor de los troncos empleado en los muros de morillos rellenos en las hendiduras y aplanado exterior e interior de arcilla y hojas de pino, poseen una resistencia térmica alta y permiten el sellado de la habitación creando las condiciones de aislamiento. La puerta de madera maciza entablerada ofrece poca resistencia térmica y de allí provienen las pocas infiltraciones del exterior, aun con ello no son tantas como para no permitir las ganancias internas. Por último, el piso de gran espesor y elevado del suelo involucra el último elemento arquitectónico que sella la habitación no permitiendo el contacto con el suelo y por ello la pérdida de calor por conducción. Aun con todo esto, las temperaturas al interior de la habitación son bajas aunque estables, lo cual se soluciona con el arropamiento extra. Como se ha mencionado en este mismo trabajo, es común el arropamiento con cobijas de lana natural e incluso su vestimenta diaria incluía este arropamiento extra (**Imagen 173**).

Durante el periodo de sobrecalentamiento que es el mes de mayo a las 15:00 horas, se pudo observar una ganancia de 390.39 watts de los cuales la ganancia solar solo es de 87.71 watts. Mientras que el resto son ganancias internas y por conducción. Como se calcula como una habitación cerrada la temperatura interior calculada aumenta debido a este aislamiento y representa 1.09°C por arriba de la temperatura del límite superior

de confort que es de 25.8°C. Esto reafirma que el sistema constructivo completo está diseñado para el aislamiento, ya que la alta resistencia térmica de la cubierta y muros permiten muy poca ganancia de calor por el sol y mantienen estables las pocas o muchas ganancias internas. Si fuese necesario el bajar la temperatura con ventilar sería suficiente (**Imagen 174**).

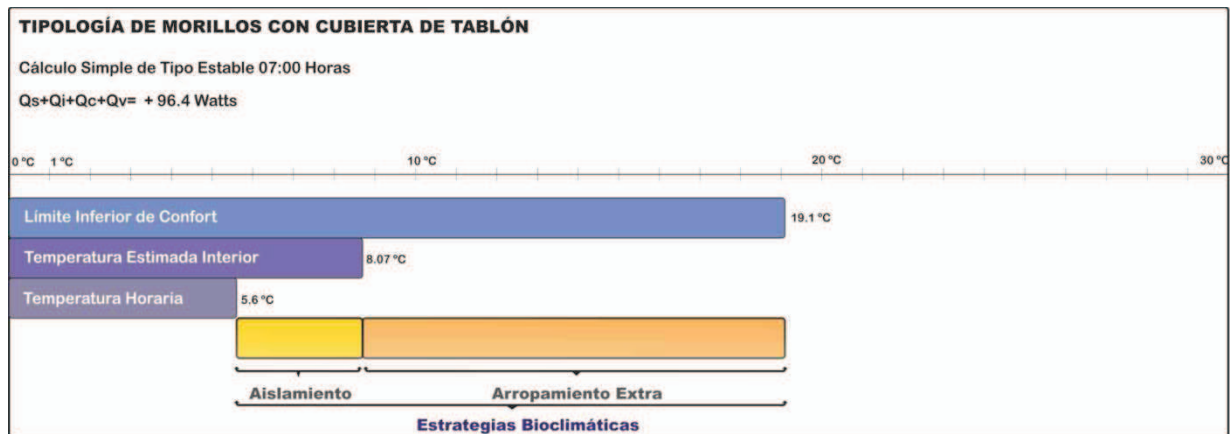


Imagen 173. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de morillos con cubierta de tablón.

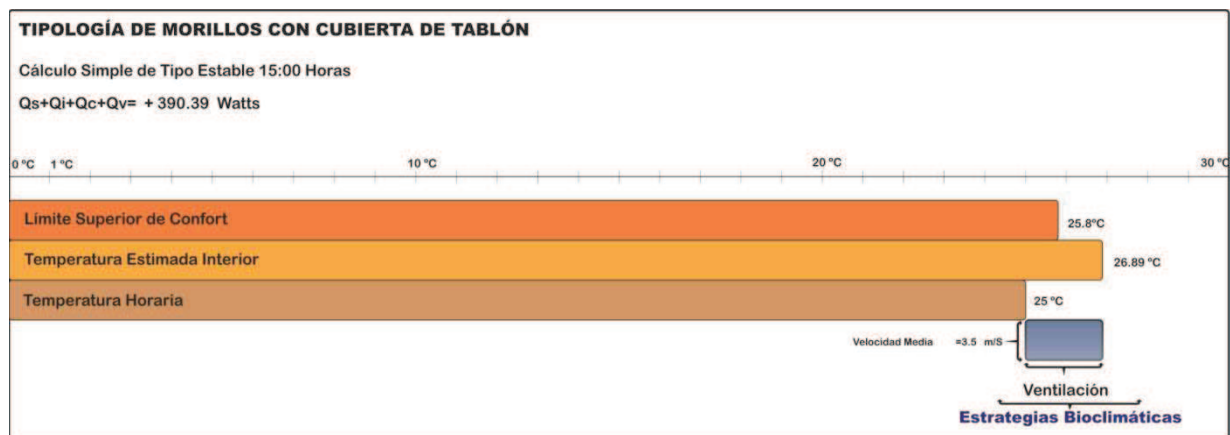


Imagen 174. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de morillos con cubierta de tablón.

7.1.3.1.2. Cerco de Viguetas y Cubierta de Tablón con Tapanco

Con el análisis térmico se pudo determinar que durante el mes de diciembre a las 7:00 horas, la tipología de cercos de viguetas tiene una ganancia de calor de 25.80 watts que proviene de las ganancias internas, siendo la diferencia de temperatura con el exterior de 2.13°C por arriba de ella, el retardo térmico de los muros de 3.76 horas y de 2.69 horas el entrepiso que forma el tapanco. Como es la misma cubierta que emplean todas las tipologías del bosque, esta actúa de la misma forma que la anterior, es decir es una gran cámara de aire con mucha resistencia térmica que aísla el interior de la habitación. La disminución de la ganancia de calor con respecto a los cercos de morillos se debe a que disminuye el espesor de 15 a 7cm, por lo que su resistencia térmica disminuye, aun y con esto se tiene una habitación con el interior aislado y con ganancias de calor. La puerta y el piso funcionan y poseen las mismas características térmicas que en la tipología de morillos. Por ello se puede decir que la temperatura interior se mantendrá estable y por encima de la temperatura exterior, aun así es una temperatura baja por lo que el arropamiento y la vestimenta lo solucionan (**Imagen 175**).

Durante el mes de mayo, en el que se registra la temperatura más alta, la tipología con cerco de viguetas registra una ganancia de calor de 390.39 watts, de los cuales solo 69.7 watts provienen de ganancias solares y el resto es por ganancias internas además de la conducción, por lo que la temperatura interior está 1.09°C por arriba del límite superior de confort. Esta acumulación de calor en el interior es posible gracias a las capacidades de los elementos constructivos de aislar el interior del exterior, si se requiriera bajar la temperatura bastaría con abrir la puerta (**Imagen 176**).

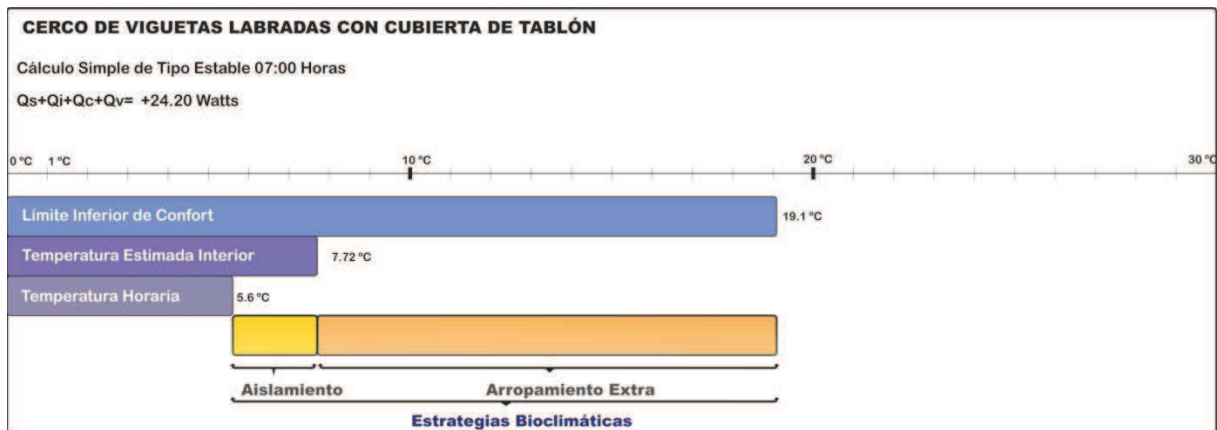


Imagen 175. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de viguetas labradas con cubierta de tablón.

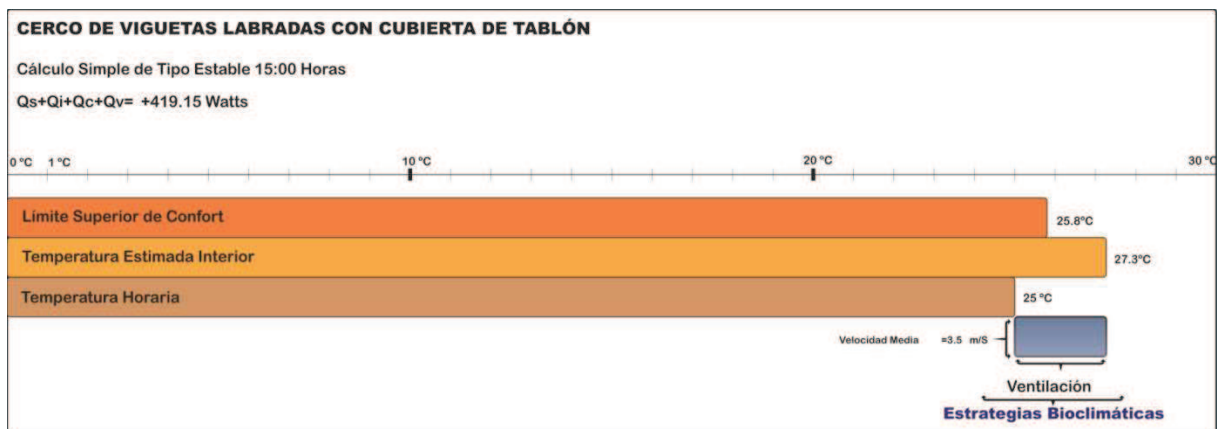


Imagen 176. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de viguetas labradas con cubierta de tablón.

7.1.3.1.3. Cerco de Tablas y Cubierta de Tablón con Tapanco

En esta tipología se pudo determinar que en el mes de diciembre a las 7:00 horas, la habitación tiene una pérdida de calor que equivale a los 102.81watts, esto provocada en su mayoría por la conducción. La diferencia de temperatura con el exterior es de tan solo 1.5°C por encima de ella, el retardo térmico de los muros es de 1.36 horas y de la 2.69 horas de retardo la base del tapanco. La cubierta tiene la misma gran capacidad de aislamiento que en las anteriores tipologías analizadas, sigue teniendo una gran cámara de aire con el entrepiso del tapanco de gran espesor lo que le genera una enorme resistencia térmica. Del mismo modo posee las mismas características de aislamiento en el piso y la puerta. En realidad lo que está provocando la pérdida de calor son los muros, ya que están constituidos por tablas de apenas 0.025m de espesor, el poco espesor de la madera provoca poca resistencia térmica y acelerando con esto las pérdidas por conducción. Las tablas deberían de estar perfectamente colocadas ya que de tener filtraciones en las uniones la pérdida de calor se incrementaría. En esta tipología es indiscutible la necesidad de arropamiento extra durante la noche (**Imagen 177**).

Durante el periodo más cálido que se presenta en el mes de mayo a las 15:00 horas, esta tipología presenta una ganancia de calor de 460.71 watts siendo la mayoría de ellas por los ocupantes. La temperatura en el interior es 1.44°C por arriba del límite superior de confort. Del mismo modo que en las tipologías anteriores, al plantear habitaciones cerradas y al ser los materiales aislantes, permiten la acumulación del calor, por lo que bastaría mantener la puerta abierta para disminuir la temperatura interior (**Imagen 178**).

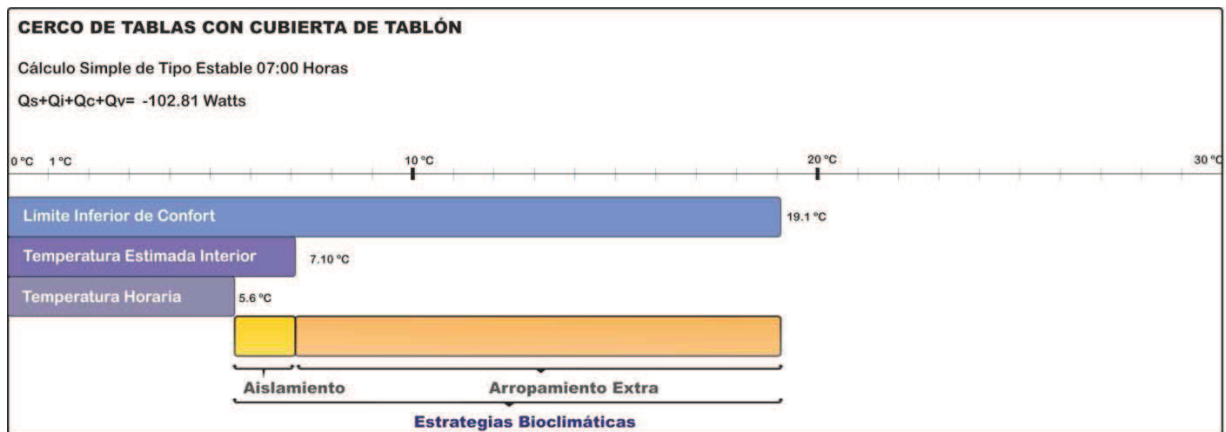


Imagen 177. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de tablas con cubierta de tablón.

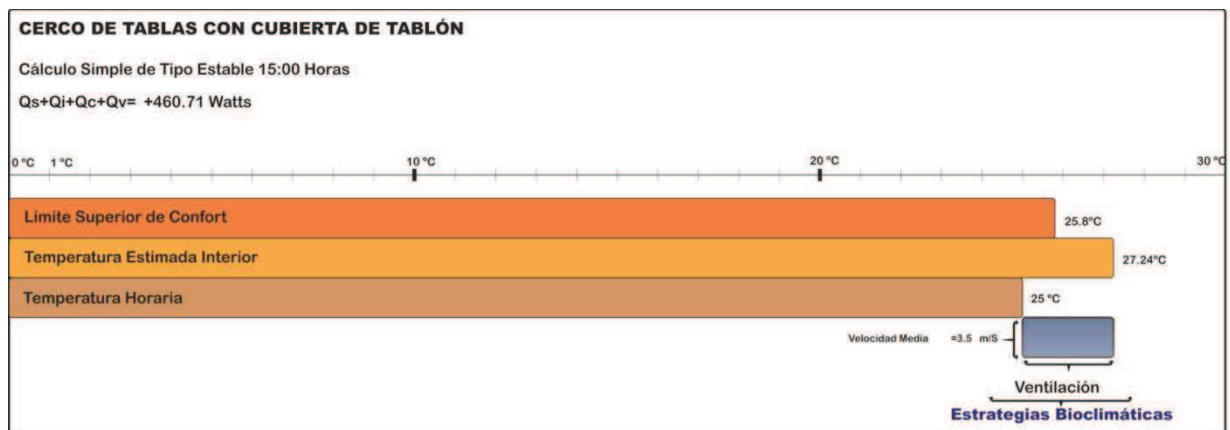


Imagen 178. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de tablas con cubierta de tablón.

7.1.3.1.4. Cerco de Mampostería de Piedra Cubierta de Tablón con Tapanco

Para esta tipología se pudo identificar que en el mes de diciembre a las 7:00 horas, la habitación tiene una pérdida de calor de 32.82 watts. La diferencia de temperatura con el exterior es de tan solo 1.9°C por encima de ella, el retardo térmico de los muros es de 9.85 horas y de la 2.69 horas de retardo la base del tapanco.

Esta es la única de las tipologías que puede almacenar energía, ya que el retardo térmico es amplio y la cubierta con la amplia capacidad de aislar permitiría contener el calor dentro de la habitación. Pero para que esto sucediera resultaría indispensable que existiera más energía solar que la registrada y que los aleros no provocaran tanta sombra a los muros. Por lo tanto es necesario decir que en la Sierra Otomí-Tepehua su función principal de los muros era la de aislar el interior del exterior (**Imagen 179**).

En el periodo más cálido del año, esta tipología tiene una ganancia de calor de 422.25 watts siendo las solares y las internas las mayores, mientras que las ganancias por conducción son muy escasas. La temperatura interior es de 0.38°C por encima del límite superior de confort, demasiado poco para ser perceptible por el ser humano, por lo que se puede afirmar que dentro de ella se estaba en confort (**Imagen 180**).

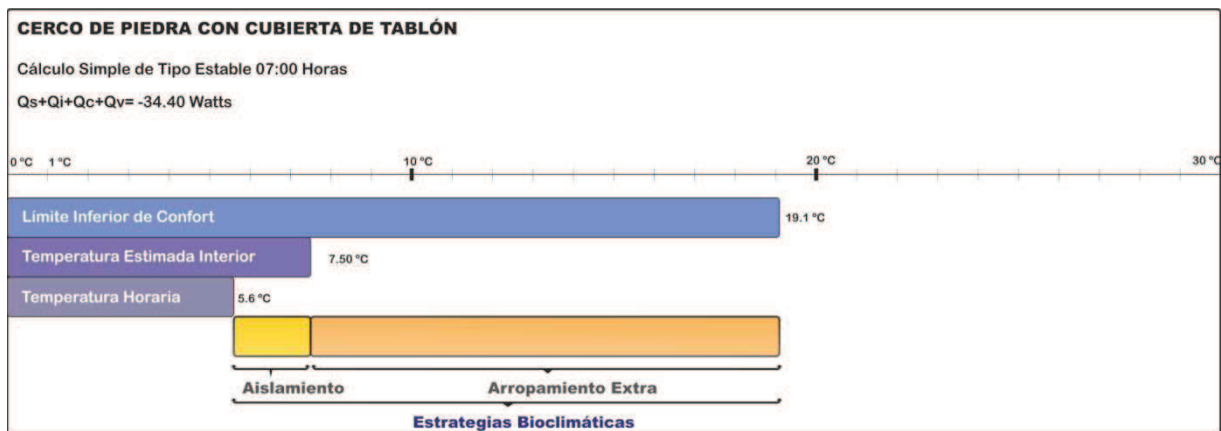


Imagen 179. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de piedra con cubierta de tablón.

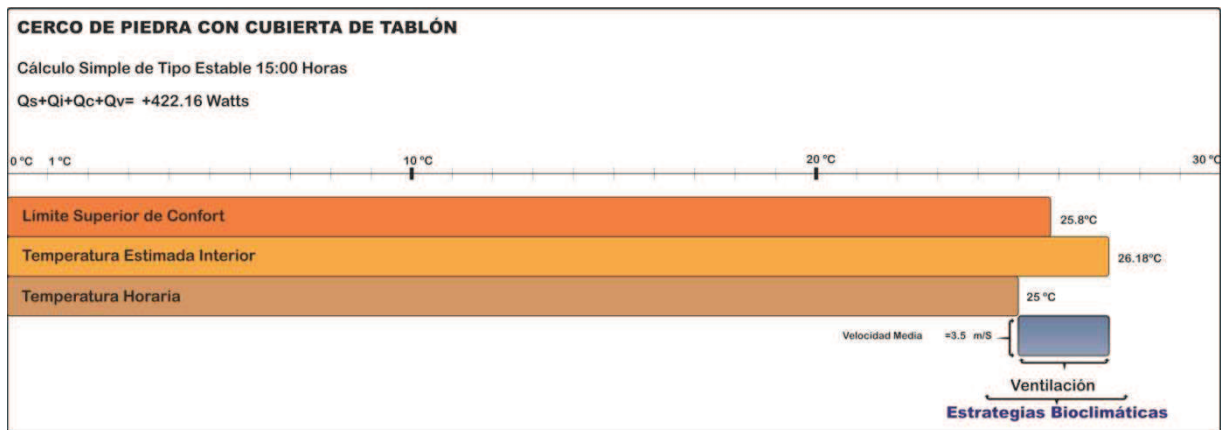


Imagen 180. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de piedra con cubierta de tablón.

7.1.4. Bioclima Templado y Bosque de Niebla

7.1.4.1. Datos del Bioclima Templado y Bosque de Niebla

Según el análisis climático realizado para el bioclima templado en los bosques de niebla, el mes del año en que la temperatura alcanza el mínimo es enero de las 6:00 a las 7:00 horas con 10.1°C, también dice que el periodo más cálido del año se presenta en el mes de mayo a las 15:00 horas alcanzando una temperatura de 27.1 °C, para el primer caso el sol en el horizonte solo irradia 24.3 watts/m² y para el segundo el sol calienta 361.6 watts/m². La temperatura en el periodo más frío se encuentra a 9.6 °C por debajo del límite inferior de confort y en el periodo más cálido se encuentra 2.4°C por encima del límite superior de confort (**Imagen 181**).

Xicoteppec, Puebla.		1951-1980	
CLIMA		(A/Ca) (m) (e) g	
BIOClima		TEMPLADO HUMEDO	
LATITUD		20° 17'	
LONGITUD		97° 57'	
ALTITUD		1179 msnm	

T_{mc} 23.4

TEMPERATURA	
Más de	25.9
de 20.9 a	25.9
Menos de	20.9

CONFORT

HUMEDAD RELATIVA	
Más de	70.9
de 30 a	70
Menos de	30

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	19.5	10.1	14.7
Febrero	20.1	10.7	15.4
Marzo	23.5	13.3	18.4
Abril	25.5	15.4	20.5
Mayo	27.1	17.2	22.1
Junio	26.0	17.2	21.6
Julio	25.1	16.5	20.8
Agosto	25.0	16.4	20.7
Septiembre	24.2	16.3	20.2
Octubre	22.6	14.5	18.5
Noviembre	21.2	12.7	17.0
Diciembre	19.9	10.8	15.4
ANUAL	23.3	14.3	18.8

TEMPERATURA																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12.3	11.6	10.9	10.5	10.2	10.1	10.4	11.1	12.3	13.8	15.4	17.0	18.3	19.2	19.5	19.4	19.1	18.6	17.9	17.0	16.1	15.0	14.1	13.2
13.1	12.3	11.6	11.1	10.8	10.7	11.0	11.8	13.0	14.6	16.2	17.7	19.0	19.8	20.1	20.0	19.7	19.2	18.5	17.8	16.9	15.9	14.9	13.9
15.9	15.0	14.3	13.7	13.4	13.3	13.6	14.5	15.8	17.5	19.3	20.9	22.3	23.2	23.5	23.4	23.1	22.5	21.8	21.0	20.0	18.9	17.9	16.8
18.0	17.1	16.4	15.8	15.5	15.4	15.7	16.6	18.0	19.7	21.4	23.0	24.4	25.2	25.5	25.4	25.1	24.6	23.9	23.0	22.1	21.1	20.0	19.0
19.6	18.8	18.1	17.6	17.3	17.2	17.5	18.3	19.6	21.2	22.9	24.6	25.9	26.8	27.1	27.0	26.7	26.1	25.4	24.6	23.6	22.5	21.5	20.5
19.4	18.7	18.0	17.6	17.3	17.2	17.5	18.2	19.4	20.8	22.4	23.8	25.0	25.7	26.0	25.9	25.6	25.2	24.5	23.8	23.0	22.1	21.1	20.2
18.7	17.9	17.3	16.9	16.6	16.5	16.8	17.5	18.6	20.1	21.5	22.9	24.1	24.8	25.1	25.0	24.7	24.3	23.7	23.0	22.1	21.3	20.4	19.5
18.6	17.8	17.2	16.8	16.5	16.4	16.7	17.4	18.5	20.0	21.4	22.8	24.0	24.7	25.0	24.9	24.6	24.2	23.6	22.9	22.0	21.2	20.3	19.4
18.2	17.6	17.0	16.6	16.4	16.3	16.5	17.2	18.2	19.4	20.8	22.2	23.2	24.0	24.2	24.1	23.8	23.4	22.8	22.2	21.4	20.5	19.7	18.9
16.5	15.8	15.2	14.8	14.6	14.5	14.7	15.4	16.5	17.7	19.1	20.5	21.6	22.3	22.6	22.5	22.2	21.8	21.2	20.5	19.7	18.9	18.0	17.2
14.9	14.2	13.5	13.1	12.8	12.7	13.0	13.7	14.9	16.3	17.8	19.1	20.2	21.0	21.2	21.1	20.8	20.4	19.8	19.1	18.4	17.5	16.6	15.7
13.1	12.4	11.7	11.2	10.9	10.8	11.1	11.9	13.1	14.7	16.3	17.7	18.9	19.6	19.9	19.8	19.5	19.1	18.4	17.7	16.9	15.9	15.0	14.0
16.5	15.7	15.1	14.6	14.4	14.3	14.5	15.3	16.5	18.0	19.5	21.0	22.2	23.0	23.3	23.2	22.9	22.4	21.8	21.0	20.2	19.2	18.3	17.4

PRO

14.7

15.4

18.4

20.5

22.1

21.6

20.8

20.7

20.2

18.5

17.0

15.4

Imagen 181. Temperaturas horarias del mesoclima de la región alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

7.1.4.1.1. Cerco de Tablón y Cubierta de Tablón Con Tapanco

Después del análisis térmico de esta tipología se pudo determinar que a las 7:00 horas existe una pérdida de calor equivalente a 97.80 watts. Causadas en su mayoría por conducción, las únicas ganancias en ese momento son internas. La diferencia de temperatura con el exterior es de 1.53°C por encima de esta. El retardo térmico de los muros es de 0.54 horas y de la base del tapanco de 2.69 horas. La cubierta sigue funcionando igual que las tipologías del bioclima semifrío, es decir, funciona como un excelente aislante por su alta resistencia térmica compuesta por la base, la cámara de aire y la cubierta exterior de tablón. Los pisos de madera funcionan aislando la habitación del piso y las rendijas de la puerta siguen siendo la principal causa de infiltraciones. El poco espesor del tablón que en promedio alcanza 0.01 m, es el principal causante de la pérdida de calor por conducción, esta misma esbeltez es la que hace muy difícil su uso para almacenar calor, por lo que su función primordial es el aislar el interior del exterior que junto con la cubierta aislante hacen que funcione adecuadamente la habitación. En este caso en particular, sabemos que se compensa con el arropamiento extra y el uso de cobijas de lana natural (**Imagen 182**).

En el periodo cálido la tipología con cercos de tablón presenta una ganancia de 621.90 watts, de los cuales las ganancias internas producidas por los ocupantes planteados representan más del 50%. Del mismo modo que en tipologías anteriores los sistemas constructivos y materiales aislantes, junto a que se analizó una habitación cerrada provocan esta acumulación de calor en el interior, por lo que con abrir la puerta es suficiente si se requiere bajar la temperatura (**Imagen 183**).

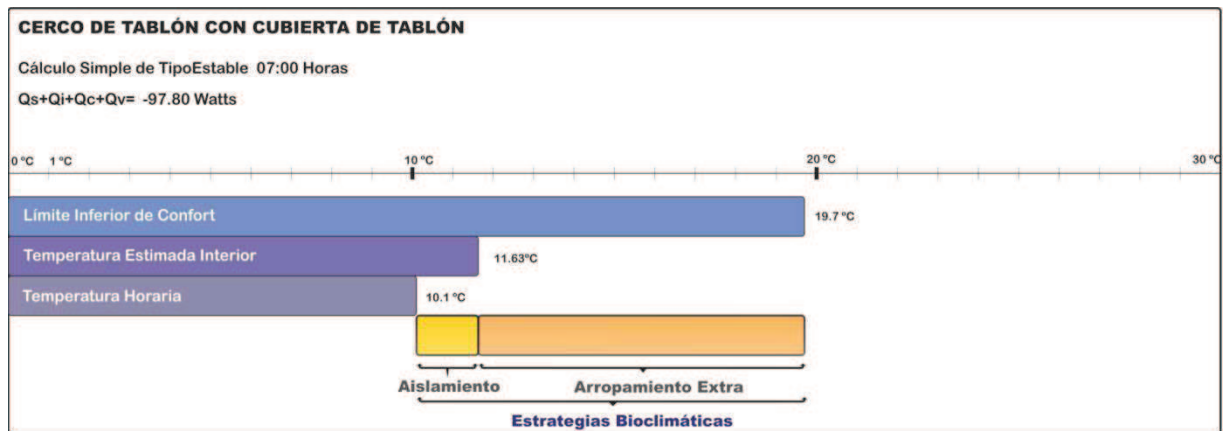


Imagen 182. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de tablón con cubierta de tablón.

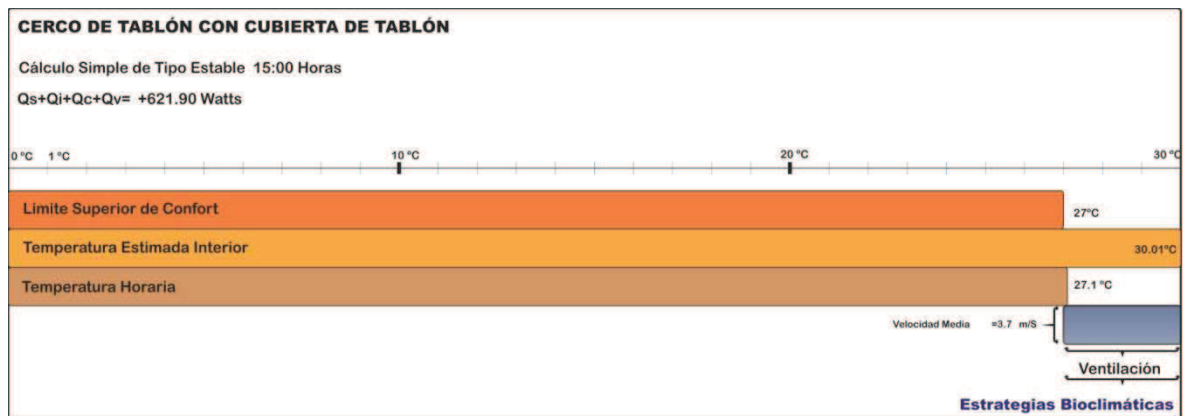


Imagen 183. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de tablón con cubierta de tablón.

7.1.5. Bioclima Templado y Selva

7.1.5.1. Datos del Bioclima Templado y Selva

Para el análisis climático realizado para el bioclima templado en la selva, el mes del año en que la temperatura alcanza el mínimo es enero de las 6:00 a las 7:00 horas con 12.2°C, y el periodo más cálido del año se presenta en el mes de mayo a las 15:00 horas alcanzando una temperatura de 32.6 °C, para el primer caso el sol en el horizonte solo irradia 24.3 watts/m² y para el segundo el sol calienta 361.6 watts/m². La temperatura en el periodo más frío se encuentra a 9.3 °C por debajo del límite inferior de confort y en el periodo más cálido se encuentra 6.1°C por encima del límite superior de confort (**Imagen 184**).

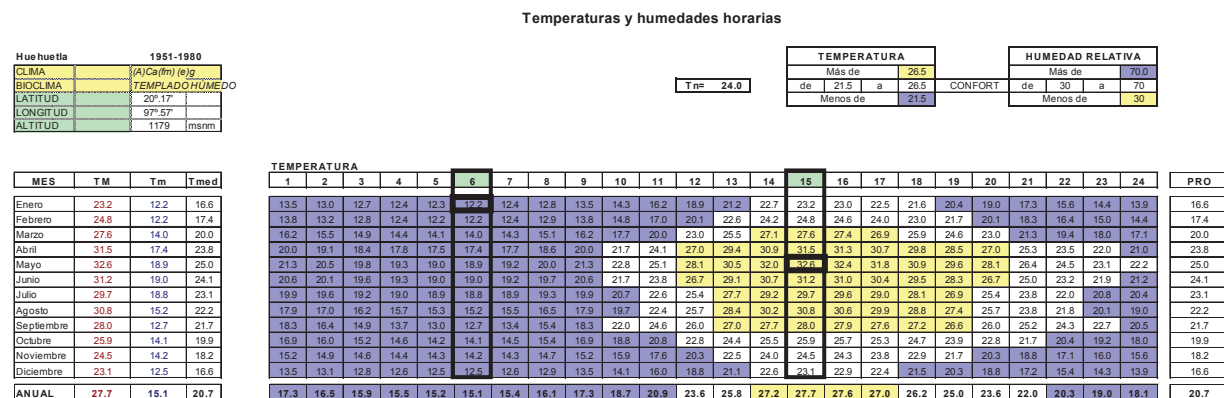


Imagen 184. Temperaturas horarias del mesoclima de la región alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

7.1.5.1.1. Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado y Cubierta Vegetal

Después del análisis térmico, se determinó que para las 7:00 horas del mes de enero, se presenta una ganancia de calor de 172.74 watts provenientes de las ganancias internas en su mayoría, las ganancias solares a esta hora del día solo son 13.58 watts. La temperatura interior es de 2.86°C por encima de la temperatura exterior. El retardo térmico de los muros 2.26 horas y 9.30 horas la cubierta. Del mismo modo que en las tipologías de madera, el poco retardo térmico, la ligereza de los materiales y las infiltraciones que se podrían generar en los aleros de la cubierta indican que su función es la de aislar y no la de guardar calor. Los materiales y sistemas constructivos de los muros disminuyen las pérdidas por conducción, dando con ello al interior de la habitación una mayor estabilidad térmica. Las pérdidas por infiltración se incrementan por las dos puertas sin que esto represente un desequilibrio en la temperatura interior. Aun con las pérdidas y pocas ganancias de calor durante los periodos más fríos, es importante mencionar que la temperatura son ligeramente bajas, y con mantener la habitación por encima de la temperatura exterior y con el arropamiento extra que brindan las cobijas es más que suficiente para llegar al confort. Cabe mencionar que en realidad la habitación se consideró como aislada para hacer el cálculo térmico, a pesar de no existir protección en los aleros (**Imagen 185**).

Durante el periodo cálido, esta habitación tiene una ganancia de calor de 2050.43 watts, lo cual representa 7.31°C por encima del límite superior de confort. De estas ganancias, la solar solo representa un 20%. Mientras la conducción representa un 31% y el resto lo constituyen las ganancias internas y las infiltraciones. Como se planteó para el análisis térmico un local cerrado, y el resultado de éste dice que los materiales tienden a ser aislantes, pareciera que se guarda el calor en el interior, sin embargo esto no sucede así, ya que se podría lograr estar dentro de los límites de confort con: la cubierta, con su gran espesor de material vegetal y los muros enjarrados evitan el sobrecalentamiento de la habitación por la radiación solar, provocando al interior el sombreado de la habitación; con la abertura de ambas puertas, recordemos que una

está en barlovento y la otra en sotavento por lo que existiría una circulación adecuada del viento; con la cámara de aire que se forma por la inclinación de la cubierta, lo que provoca que el aire caliente del interior se ubique en esta parte por la estratificación y la no protección de los aleros indica que existe el movimiento de esta masa de aire caliente con la ventilación (**Imagen 186**).

Por lo anterior se podría asegurar que este tipo de habitación está diseñada para aislar lo necesario durante los periodos de bajo calentamiento y mantener una habitación fresca en los periodos de sobrecalentamiento (**Imagen 187**).

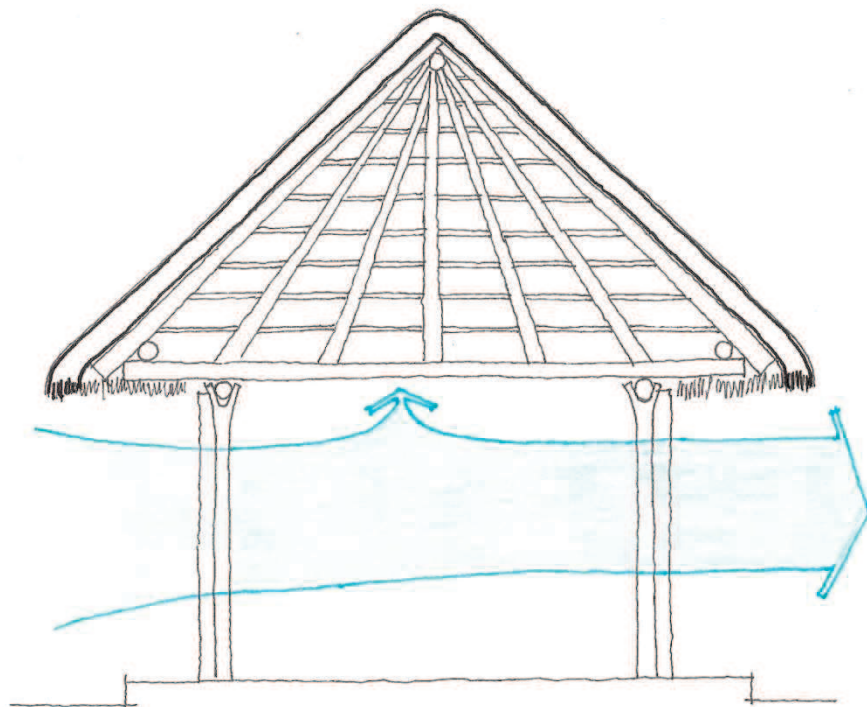


Imagen 187. Corte de una habitación con cerco de carrizo tejido enjarrado. En azul claro el paso del viento con las dos puertas abiertas.

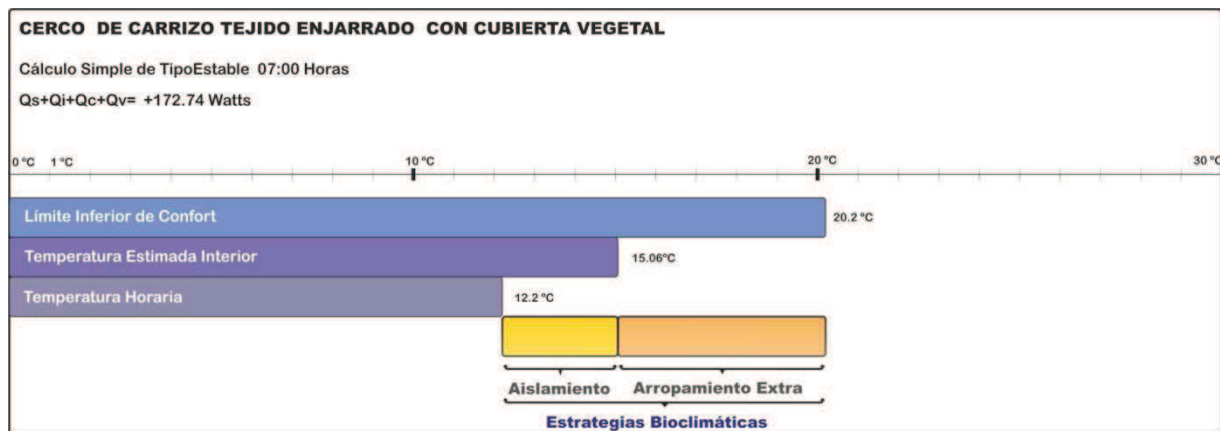


Imagen 185. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de carrizo tejido enjarrado con cubierta vegetal.

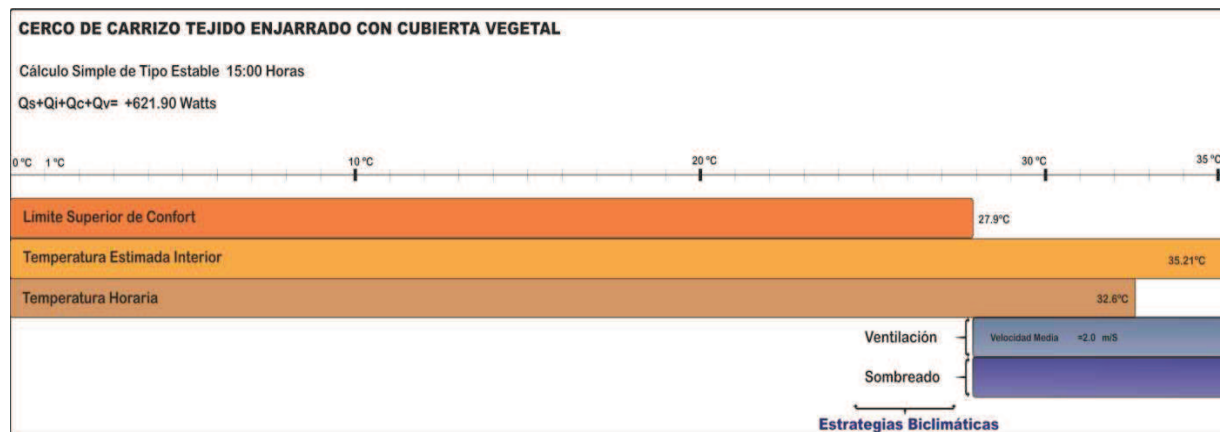


Imagen 186. Comportamiento térmico y estrategias bioclimáticas de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de carrizo tejido enjarrado con cubierta vegetal.

7.1.6. Bioclima Cálido Húmedo

7.1.6.1. Datos del Bioclima Cálido Húmedo

Los datos del análisis climático del bioclima cálido húmedo indican que la temperatura más baja se registra de las 6:00 a las 7:00 horas del mes de enero siendo ésta de 12.7°C y la temperatura más alta se registra en el mes de junio a las 15:00 horas registrando 34.4°C. La cantidad de radiación que se presenta en la hora más fría es de 26.9 watts/m² y durante la hora más cálida de 386.8 watts/m². Como es posible observar (**Imagen 188**) la mayor parte del año las temperaturas se encuentran en confort o en sobrecalentamiento y son menores en comparación con éstas las temperaturas que están por debajo del límite de confort, pero éstas nunca se encuentran en extremos demasiado fríos.

Temperaturas y humedades horarias

Ameluca, Pue. 1951-1980	
CLIMA	LA Y (W) (W)
BIOCLIMA	CÁLIDO HÚMEDO
LATITUD	20° 34'
LONGITUD	97° 50'
ALTITUD	195 msnm

T_{ne} 25.1

TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA	
Más de	27.6	Más de	70.0
de	22.6	a	27.6
Menos de	22.6	de	30
		a	30

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	23.8	12.7	18.4
Febrero	26.2	14.3	20.3
Marzo	28.5	16.3	22.4
Abril	31.3	18.6	25.0
Mayo	34.1	21.7	27.8
Junio	34.4	22.6	28.4
Julio	32.5	21.7	27.1
Agosto	33.1	21.4	27.2
Septiembre	31.6	21.1	26.3
Octubre	29.7	19.1	24.4
Noviembre	27.3	16.8	22.0
Diciembre	24.4	14.1	19.1
ANUAL	29.7	18.4	24.0

TEMPERATURA																								PRO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
15.7	14.7	13.8	13.2	12.8	12.7	13.1	14.1	15.7	17.6	19.6	21.2	22.6	23.5	23.8	23.7	23.4	22.8	22.1	21.2	20.3	19.2	18.0	16.8	18.4
17.3	16.3	15.5	14.8	14.4	14.3	14.7	15.7	17.3	19.3	21.4	23.3	24.8	25.8	26.2	26.1	25.7	25.1	24.3	23.3	22.2	21.0	19.8	18.5	20.3
19.4	18.3	17.5	16.8	16.4	16.3	16.7	17.7	19.3	21.3	23.5	25.4	27.1	28.1	28.5	28.4	28.0	27.3	26.5	25.5	24.3	23.0	21.8	20.5	22.4
21.8	20.7	19.8	19.2	18.7	18.6	19.0	20.1	21.8	24.0	26.2	28.2	29.8	30.9	31.3	31.2	30.8	30.1	29.2	28.2	27.0	25.7	24.4	23.1	25.0
24.7	23.7	22.8	22.2	21.8	21.7	22.1	23.1	24.7	26.6	28.7	30.9	32.6	33.7	34.1	34.0	33.5	32.9	32.0	30.9	29.6	28.3	27.0	25.8	27.8
26.4	24.5	23.7	23.1	22.7	22.6	22.9	23.9	25.4	27.2	29.3	31.3	33.0	34.0	34.4	34.3	33.9	33.2	32.4	31.3	30.1	28.9	27.6	26.5	28.4
24.4	23.5	22.7	22.2	21.8	21.7	22.0	23.0	24.4	26.2	28.0	29.8	31.2	32.2	32.5	32.4	32.0	31.5	30.7	29.8	28.6	27.7	26.5	25.4	27.1
24.3	23.3	22.5	21.9	21.5	21.4	21.7	22.7	24.3	26.1	28.1	30.1	31.7	32.7	33.1	33.0	32.6	32.0	31.1	30.1	29.0	27.7	26.5	25.3	27.2
23.7	22.8	22.1	21.5	21.2	21.1	21.4	22.3	23.7	25.3	27.1	28.9	30.3	31.3	31.6	31.5	31.1	30.6	29.8	28.9	27.9	26.8	25.7	24.6	26.3
21.8	20.9	20.1	19.6	19.2	19.1	19.4	20.3	21.7	23.5	25.3	27.0	28.5	29.4	29.7	29.6	29.2	28.7	27.9	27.1	26.0	25.0	23.8	22.8	24.4
19.4	18.5	17.8	17.2	16.9	16.8	17.1	18.0	19.4	21.0	22.8	24.6	26.0	27.0	27.3	27.2	26.8	26.3	25.5	24.6	23.6	22.5	21.4	20.3	22.0
16.5	15.7	15.0	14.5	14.2	14.1	14.4	15.2	16.5	18.0	19.8	21.6	23.1	24.1	24.4	24.3	23.9	23.3	22.6	21.6	20.6	19.4	18.3	17.4	19.1
21.2	20.2	19.4	18.9	18.5	18.4	18.7	19.7	21.2	23.0	25.0	26.9	28.4	29.4	29.7	29.6	29.2	28.6	27.8	26.9	25.6	24.6	23.4	22.3	24.0

Imagen 188. Temperaturas horarias del mesoclima de la región alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

7.1.6.1.1. Cerco de Carrizo y Cubierta Vegetal

Para la tipología de carrizo enjarrado se determinó que: la configuración de los muros de carrizo colocados uno junto al otro y sin enjarre está diseñado para permitir el paso del viento entre las aberturas que quedan y al mismo tiempo provocar el sombreado al interior de los locales; la ubicación de las puertas, una frente a la otra también se encuentra diseñadas para provocar la ventilación cruzada; la cubierta fabricada con zacate es un elemento que *transpira* (Fuentes & Rodríguez, Análisis Bioclimático de la Arquitectura Tradicional Mexicana, 2006) y al ser de cuatro aguas con gran pendiente permite una cámara de aire en las partes altas de la habitación que junto a los aleros amplios y sin protección interior de ellos, provoca el movimiento de aire además de sombrear toda la habitación y corredores alrededor de ella (**Imagen 189**). Considerando esto no se realizó un análisis térmico simple de tipo estable, ya que es una habitación diseñada para dar sombra y ventilar el interior y sus sistemas constructivos no están diseñados como barrera térmica (**Imagen 190-191**).

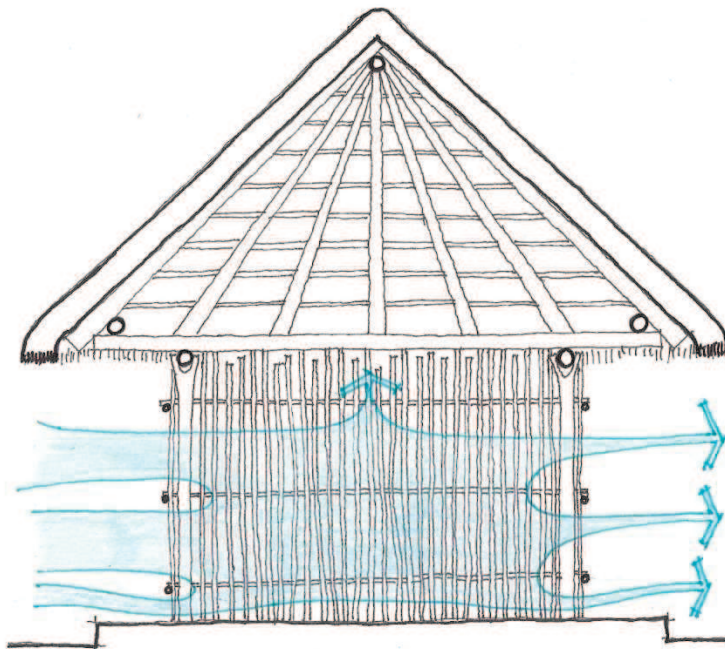


Imagen 189. Corte de una habitación con cerco de carrizo. En azul claro se representa el paso del viento por las hendiduras del cerco.

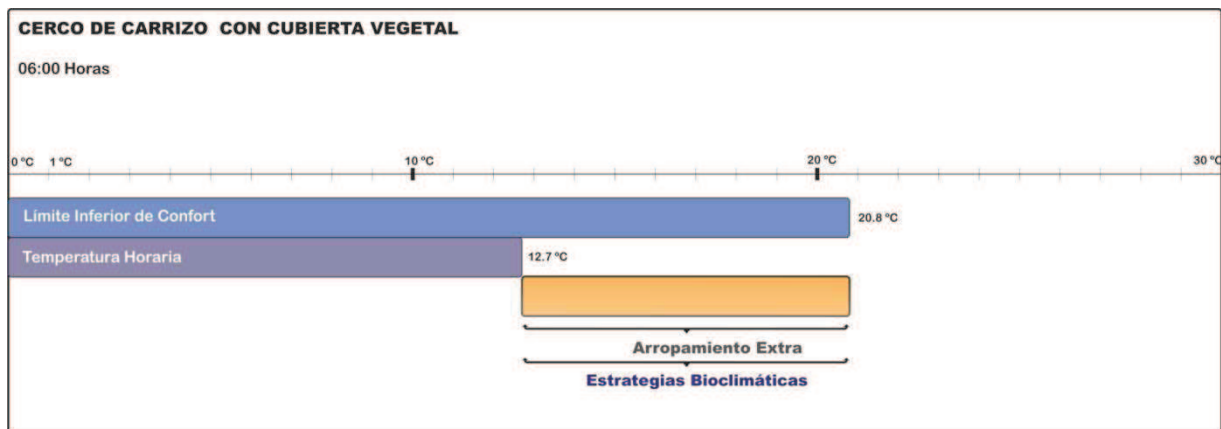


Imagen 190. Estrategias bioclimáticas y comportamiento térmico de la estructura en el periodo de bajo calentamiento del cerco de carrizo con cubierta vegetal.

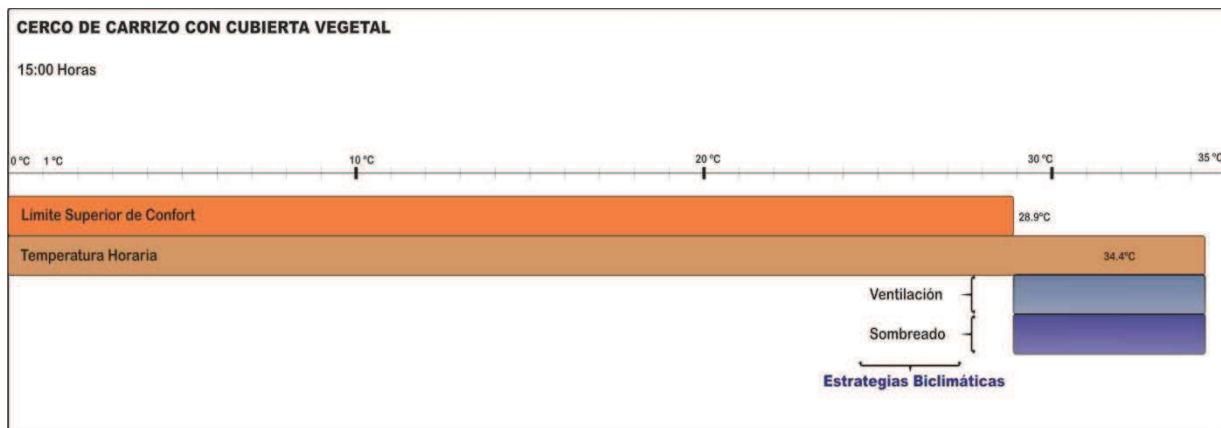


Imagen 191. Estrategias bioclimáticas y comportamiento térmico de la estructura en el periodo de sobrecalentamiento del cerco de carrizo con cubierta vegetal.

7.2. Adaptaciones Arquitectónicas de Protección de la Lluvia

Aunque, se ha mencionado ya, la mayoría de las estrategias bioclimáticas planteadas en los diversos diagramas estudiados, se enfocan al acondicionamiento térmico de las edificaciones, pero existen otros factores climáticos que son, al menos en la Sierra Otomí-Tepehua, igual de importantes que el confort térmico y que obligaron a estrategias específicas en la arquitectura de toda la sierra para su control, tal es el caso de la lluvia.

Como se indica en la parte del análisis climático, en la región semifría llueve 1812.9 mm al año, en la región templada del bosque 3129.5 mm al año, en la región templada de la selva 1891.1mm y en la región cálido húmeda 1478 mm al año, si aunamos a esto la niebla y el consecuente rocío que se presenta la mayor parte del año entre la región templada del bosque y la región semifría, misma que permite la existencia del *bosque de niebla*, es lógico pensar que esto obliga a la arquitectura a poseer los elementos necesarios que aíslen, protejan y desalojen el agua presente en el medio. Estos elementos son: las cubiertas, los aleros, los corredores, los canales y el aislamiento del piso en las tipologías del bosque, además del propio emplazamiento de la arquitectura. Todo tal como lo sugieren las estrategias bioclimáticas que establece Mahoney e indican para todos los casos de los tres análisis *techumbres ligeras y bien aisladas* además de *grandes drenajes pluviales*.

7.2.1. Las Cubiertas

Sin excepción, las cubiertas de la arquitectura tradicional de toda la Sierra, tienen formas y pendientes que sirven para el rápido desalojo del agua. Las formas todas son de dos y cuatro aguas y con pendientes mínimas de 45° (**Imagen 192-193**)

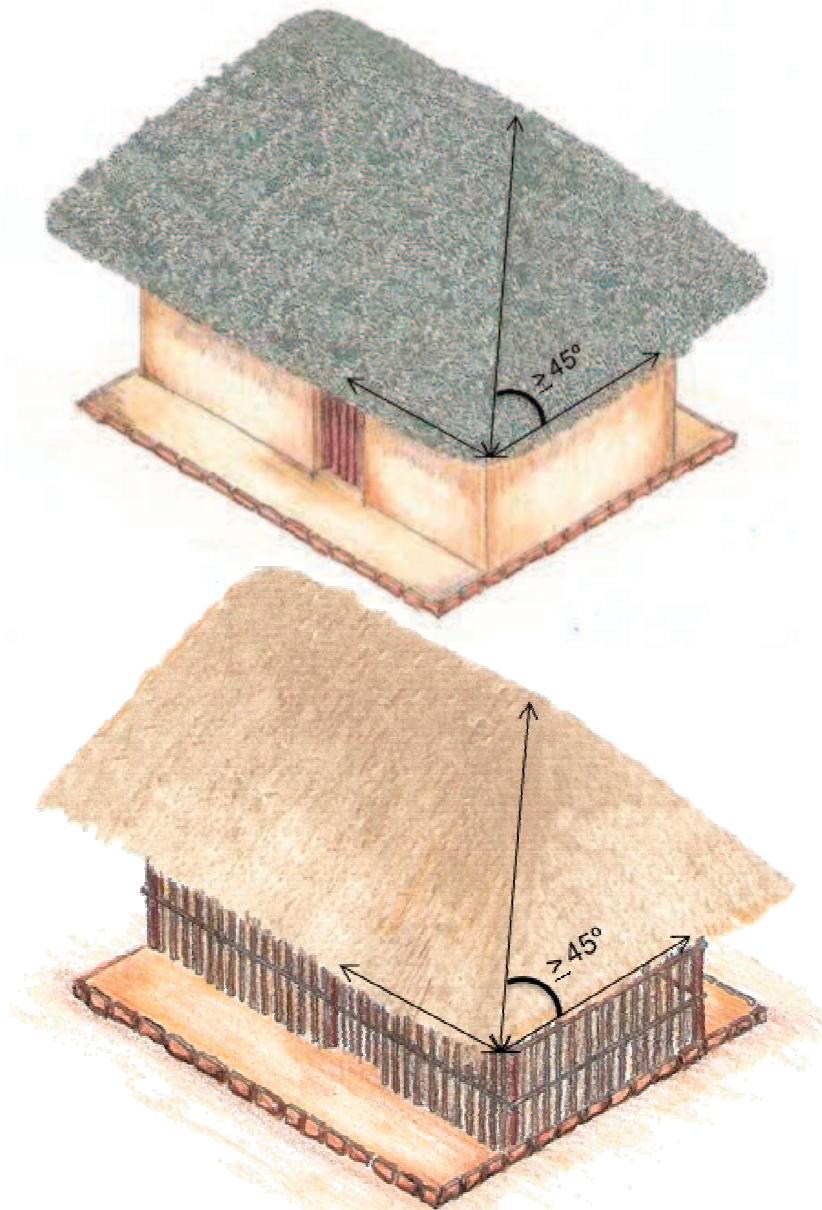


Imagen 192. Arriba, habitación con cerco de carrizo entretejido enjarrado con cubierta a cuatro aguas de ojite. Abajo habitación con cerco de carrizo y cubierta de zacate a cuatro aguas. Ambas con pendientes mayores o iguales a 45° .

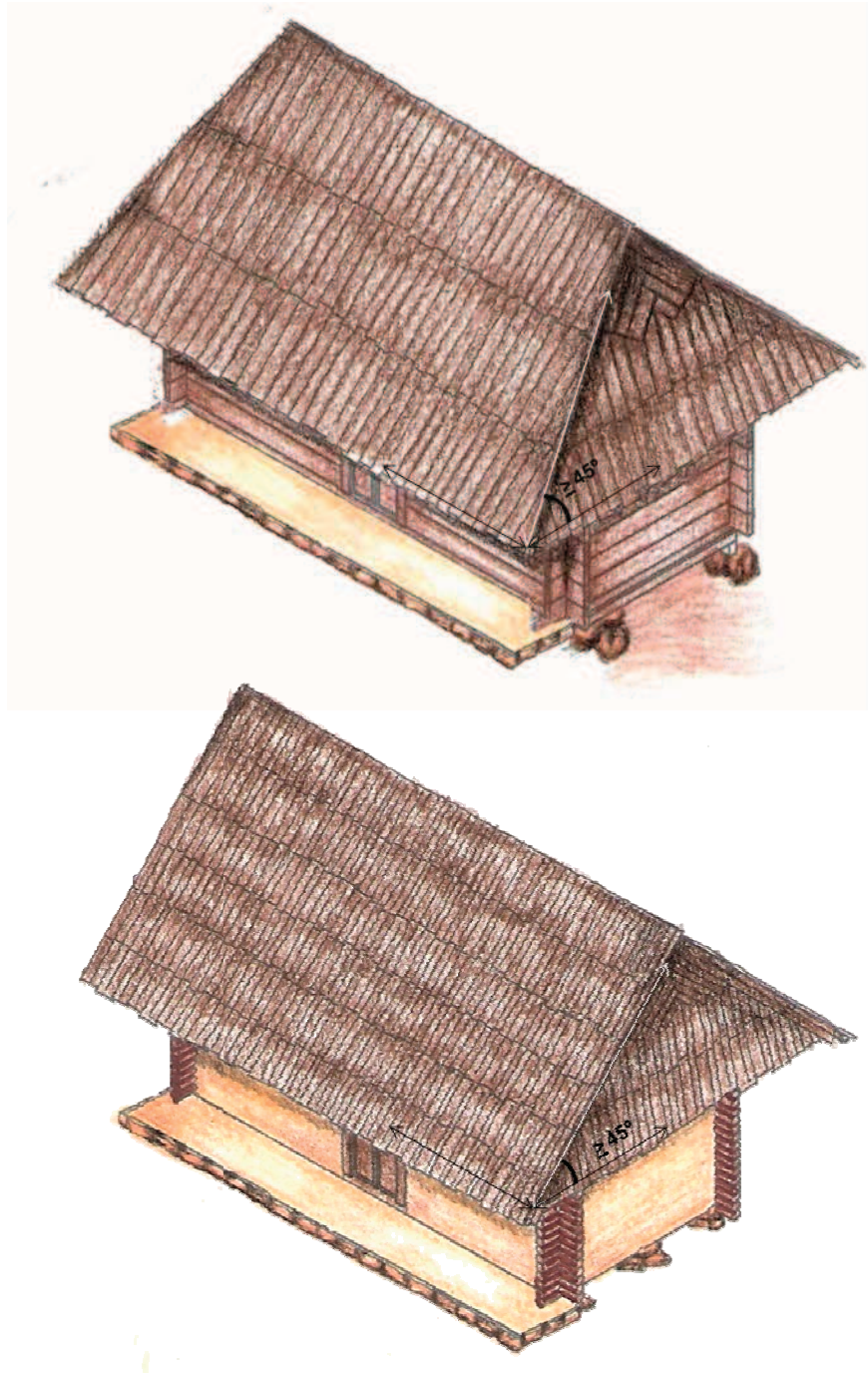


Imagen 193. Arriba, habitación con cerco de viguetas y cubierta de tablón a cuatro aguas. Abajo habitación con cerco de morillos y cubierta de tablón a dos aguas. Ambas con pendientes mayores o iguales a 45°.

7.2.2. Los Aleros

Tradicionalmente la arquitectura vernácula ha tenido aleros amplios, como se muestra en el trabajo de Valeria Prieto en *Vivienda campesina en México*, pero es de llamar la atención que los aleros de la sierra son verdaderamente grandes. En todas las tipologías del bosque las vigas que soportan los tapancos y donde se apoya la cubierta se extienden hasta 1.35 Mts. Mas el propio espesor y extensión de las tijeras y la extensión del tablón de la cubierta hacen posible que los aleros lleguen a medir 1.50 Mts. Por debajo de los volados y cuando se *plantaba el agua*⁴⁸, había espacio suficiente para la realización de algunas actividades diarias sin exponerse a la lluvia y sin que el interior de la habitación se mojara (**Imagen 194**).

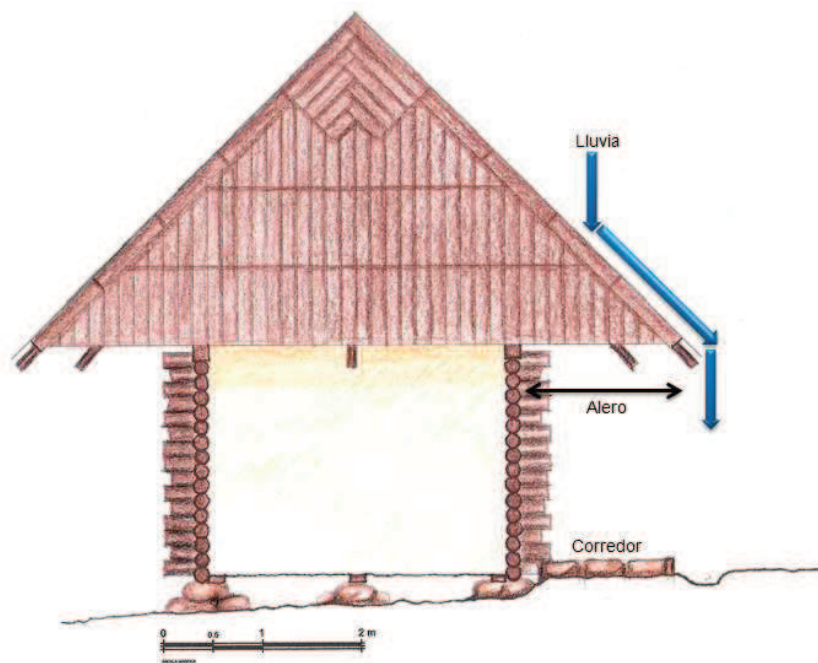


Imagen 194. Vista lateral de una habitación con cubierta a dos aguas de tablón y cerco de morillos. Aleros más amplios para evitar en lo posible la lluvia.

⁴⁸ Plantar el agua, es la forma común de mencionar que la lluvia dura días e inclusive semanas enteras.

7.2.3. Los Corredores

Estos son complementos de los aleros para formar el espacio debajo de estos últimos, en su mayoría estos estaban constituidos por un peralte de 20 cm por encima del nivel del patio, lo que permitía tener un espacio libre de lodo y agua. En la región semifría, su construcción podía ser de tierra compactada, tierra compactada con brocales de piedra y los más elaborados eran de tierra compactada forrada con piedra laja. Cada habitación puede tener un corredor como mínimo al frente de la vivienda y en dirección del patio, aunque existen ejemplos que tienen corredores en los cuatro costados de la vivienda (**Imagen 195**). En la región templada, en su parte boscosa es el mismo uso de los corredores que en la región semifría, mientras que en la parte de selva no existen datos de su uso, pero por estar en medio de tipologías donde su uso fue común, es de suponer que también existió en esa parte. En la región cálido húmeda sabemos de la existencia del corredor como elemento arquitectónico, por que hoy en día se sigue usando, no con los materiales ancestrales, pero se sigue usando.

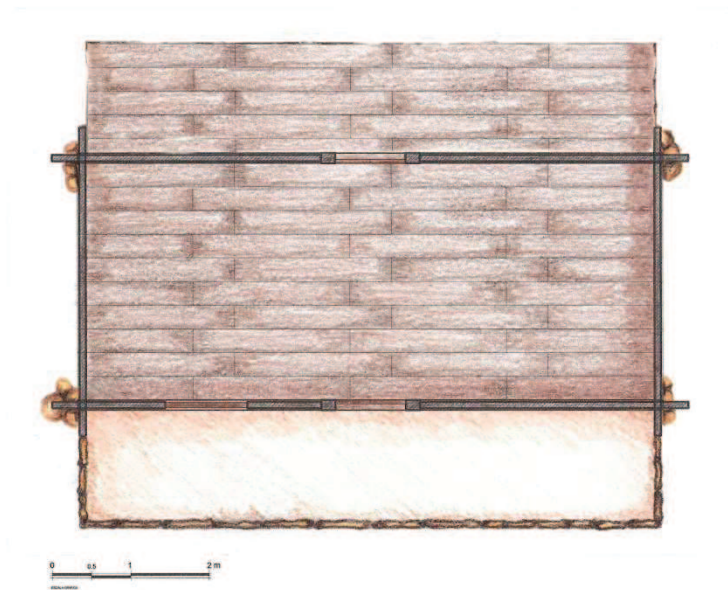


Imagen 195. Vista en planta de una habitación con cerco de viguetas, con dos corredores uno de madera y otro de tierra con brocal de piedras.

7.2.4. Los Canales

Estos, siempre están colocados por debajo de la línea que forma la parte más baja de la cubierta y junto a los corredores. Se trata de una zanja que tiene una pendiente poco perceptible fuera del patio de la vivienda y cuyo objetivo principal es evitar la creación de charcos y anegamiento en los patios y corredores. El canal más común es en el que se horada en el suelo creando una zanja de tierra, aunque también existen hasta nuestros días en los que se forraba la zanja hecha sobre el suelo con piedra laja (Imagen 196-197)

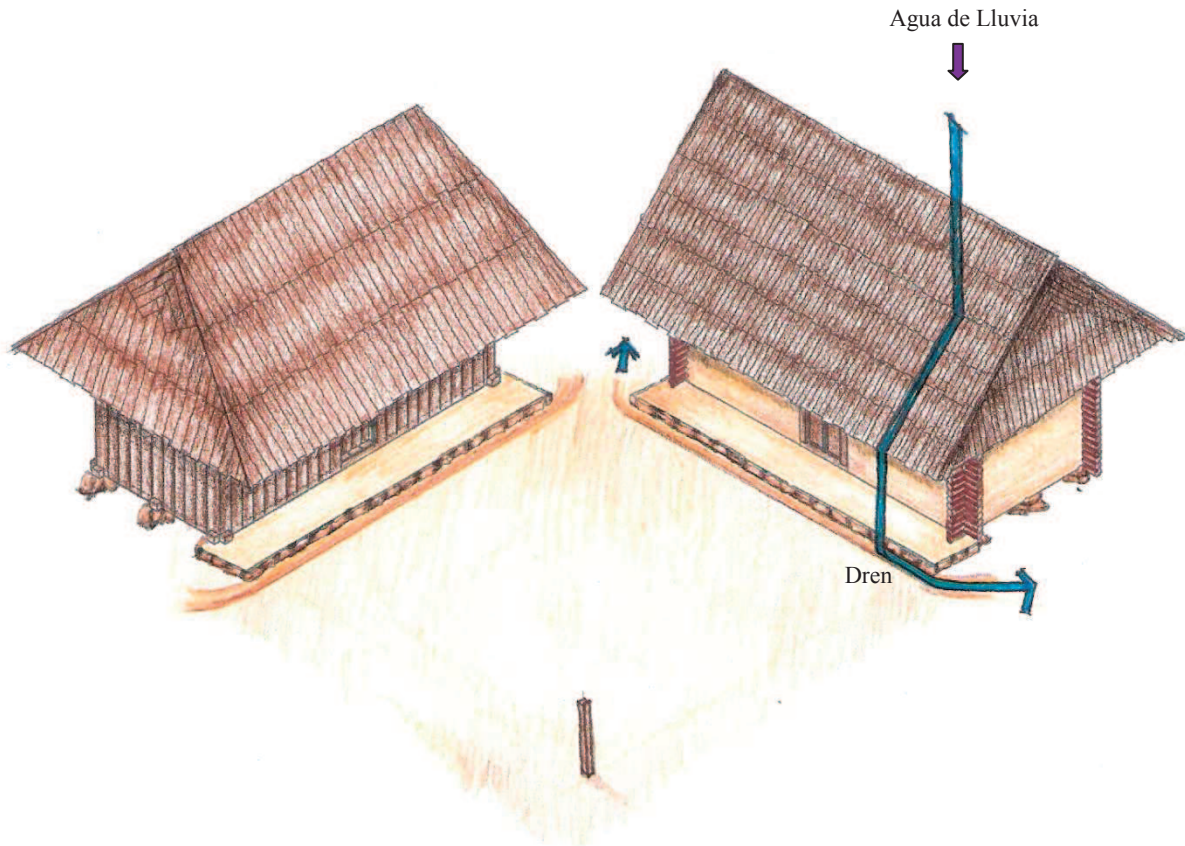


Imagen 196. Vista de conjunto sala con cerco de morillos y cubierta a dos aguas; cocina con cerco de tablón y cubierta a cuatro aguas. Emplazamiento con habitaciones colocadas perpendicularmente una de la otra, se puede observar que junto a los corredores se encuentran los canales horadados en el suelo para el rápido desalojo del agua de lluvia.

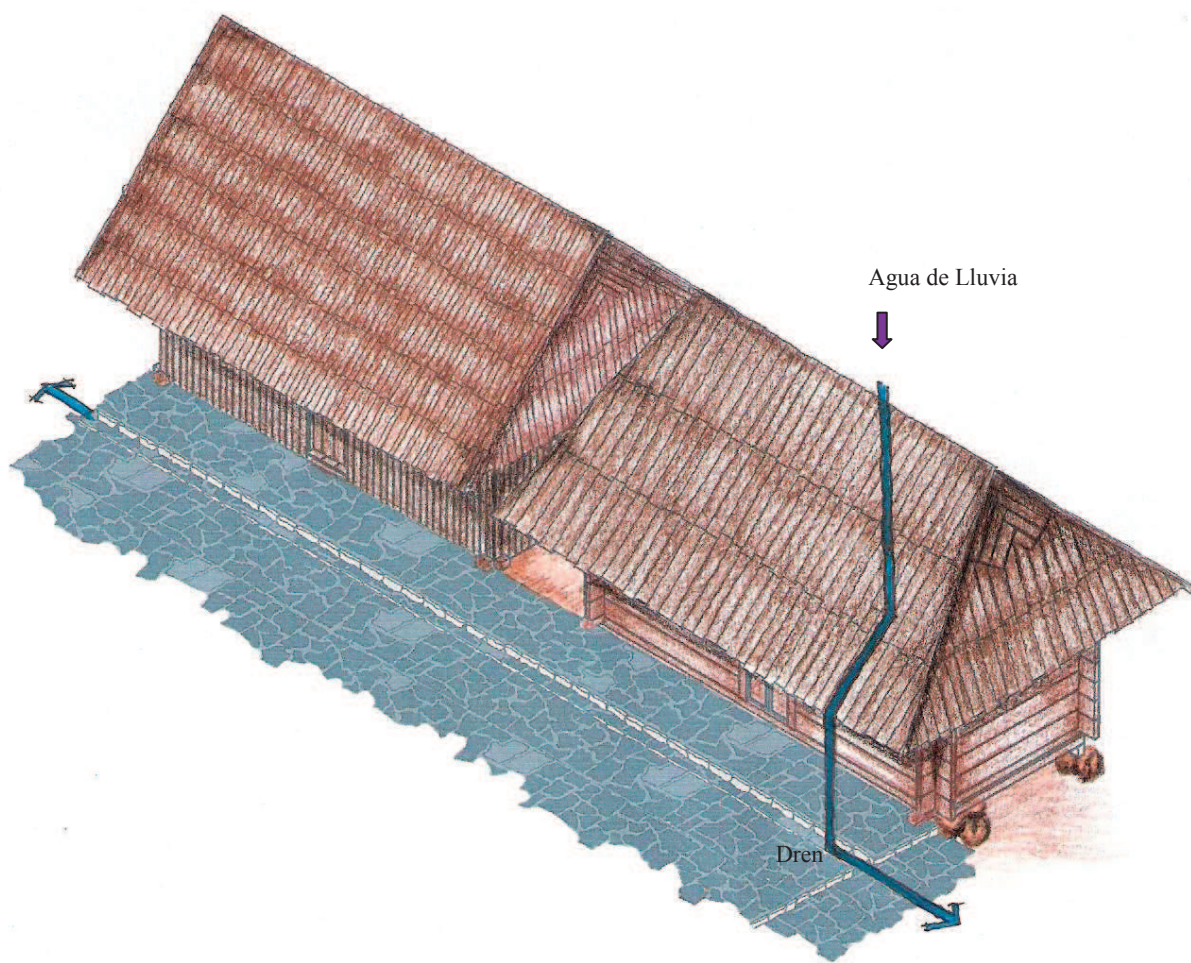


Imagen 197. Vista de conjunto sala con cerco de viguetas y cubierta a cuatro aguas y cocina con cerco de tablón y cubierta a dos aguas. Emplazamiento con habitaciones colocadas en línea una junto a la otra. En este caso los corredores y el patio están cubiertos con piedra laja, y justo por debajo de la caída de los aleros se encuentran los canales también de piedra laja.

7.2.5. Separación del Piso en las Tipologías del Bosque

Como es posible observar en la parte de tipologías de la Sierra Otomí-Tepehua, las habitaciones usadas como sala utilizaron el piso de madera mientras que las cocinas solo se usaban pisos de tierra compactada. En el primer caso el piso quedaba a una distancia aproximada de 40 cm del suelo, lo que permitía estar lejos del suelo mojado o húmedo. Los pisos de tierra de las cocinas se aislaban con piedras y arcilla mezcladas con hojas de pino. En el primer caso además de protegerse del agua directamente, esto lograba aislar térmicamente la habitación, además el separar la estructura del piso se lograba aislar la propia estructura, haciendo mucho más duraderos los materiales de madera empleados (**Imagen 198**).

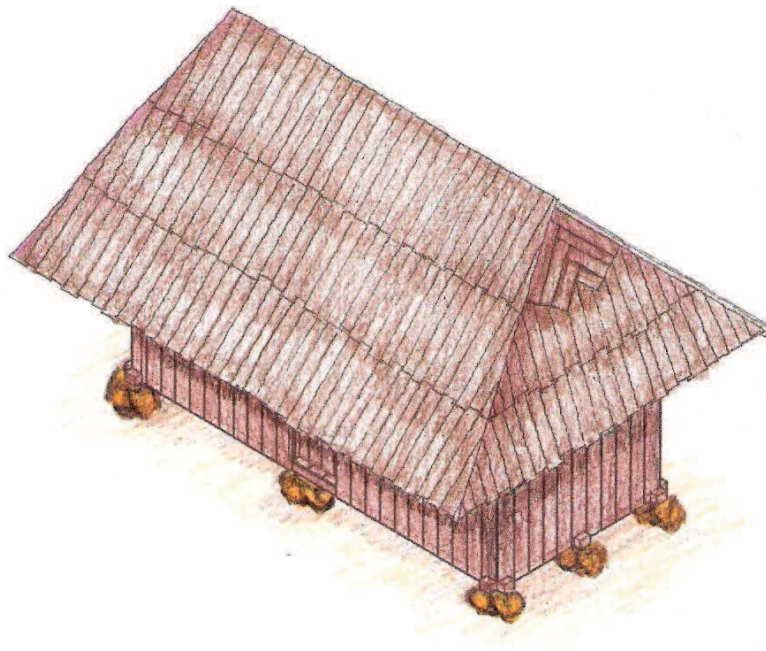


Imagen 199. Habitación con cerco de tablas y cubierta a cuatro aguas de tablón. En la imagen se aprecia la separación entre el piso de madera y el suelo, lográndose apoyando la estructura sobre piedras.

7.3. El Tapanco y la Troja

Por ser comunidades las de la sierra, de origen agrícola, fue para ellas de suma importancia el almacenamiento de los productos que obtenían de su cosechas, así se dio origen al tapanco y a las trojas (**Imagen 200**).

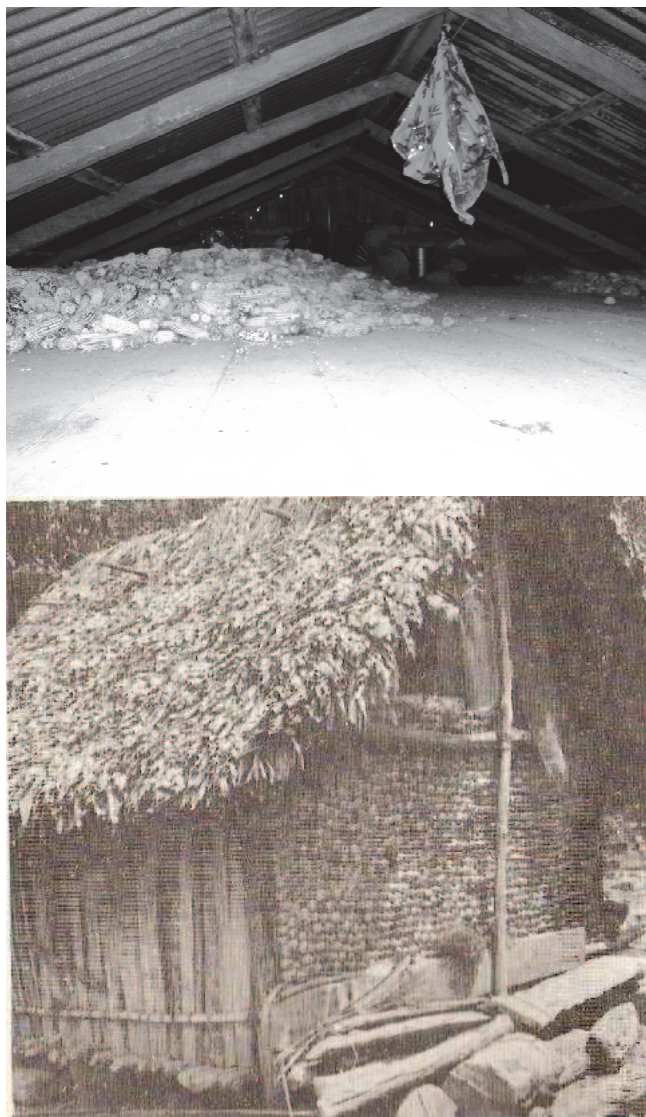


Imagen 200. Arriba: Imagen actual del tapanco de una sala. Tutotepec, Municipio de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo. Abajo: “Granero de Maíz hecho con tablas y techado de rastrojo”, tomada de Jacques Galinier, *Pueblos de la Sierra Madre. El Xonye, Hgo.*

El uso del tapanco siempre está relacionado con la región semifría y la región del bosque templado, relacionándose siempre con temperaturas frías; mientras que para la región de la selva templada y la región cálida húmeda el uso de las trojas como un anexo aparte de la vivienda fue lo común para almacenar los granos, relacionándose ésta con temperaturas cálidas. Ambos almacenes obedecen a una adaptación que junto a la manera de almacenar o estivar los granos conservaban la semilla durante más tiempo, así lo refiere Jesús Ramón González Durán en su trabajo cuando escribe del almacenamiento del maíz (González, 1988, págs. 21,22):

“Las comunidades muestras, Casas Redondas, Las Canoas y La florida, localizadas en la zona templada del área Otomí, almacenan su producción en el tapanco de sus casas, para esto arrancan la mazorca de la planta sin hoja, depositándolo en le tapanco sin ningun acomodo y bien seca.

En las comunidades muestra como Ayotuxtla, Benito Juárez, Tzicatlán y Otatitlán, pertenecientes a la zona cálida, el almacenamiento de la producción se realiza en la troje (cuarto construido al lado de la casa, especial para el almacenamiento del maíz) o en un rincón de la casa o de la cocina. Para esto se cosecha la mazorca con un poco de hoja para luego estibarla punta con punta hasta el techo. Simulando la construcción de un muro de block o tabique por la uniformidad que presentan.

El almacenar la mazorca con un poco de hoja y en estiba, le permite al productor conservar por más tiempo almacenado el maíz, puesto que así controlan un poco mejor las plagas que atacan el grano” (González, 1988, pág. 22)

Donde se usó el tapanco las plagas se presentaban con mucha intensidad durante la época de calor, es decir uno o dos meses al año, mientras que donde se uso la troja las temperaturas altas propiciaban que las plagas se presentaran en la mayor parte del año, el mismo Jesús Ramón González Durán así lo dice:

“Las plagas más comunes en la zona cálida son: el gorgojo y la palomilla. El primero pertenece a la familia de los coleópteros produciendo el daño al introducirse al grano, alimentándose del almidón y del embrión, dejando la pura cutícula, ocasionando que este no sirva para la

alimentación. La palomilla causa los mismos efectos, pero esta es una larva, que cuando los productores la ven esta ya es adulto (palomilla). En la zona templada son menos frecuentes estas plagas, solo se detectan en los meses más cálidos (abril y mayo). (González, 1988, pág. 22)

Así, en la región semifría y la región templada el uso del tapanco además de mejorar las condiciones térmicas de la habitación funciona de manera adecuada para almacenar lo fundamental para la subsistencia de sus ocupantes. Mientras que en la región de la selva templada y en la región cálida húmeda el tapanco no existe y no es deseable, ya que la existencia de éste en las condiciones climáticas de esas zonas, impediría la transpiración de la cubierta vegetal, además de que aumentarían las plagas en los granos almacenados.

7.4. Emplazamiento de la Arquitectura

Aunque hoy en día resulta difícil apreciar el tipo de emplazamiento que utilizaban para ubicar las habitaciones, fue posible determinar qué: en las región semifría y la región templada del bosque éste se realizaba siempre sobre una loma y en la medida de lo posible buscando superficies planas que permitieran la existencia del patio, además de buscar siempre las partes altas de la sierra y nunca permitían vegetación arbórea cerca de la habitación. Mientras que para las regiones de la selva templada, su emplazamiento se realizaba lo más cerca posible de los cauces de los ríos que bajan de la sierra y ubicaban vegetación arbórea junto a las habitaciones, siempre en lugares de fácil acceso, buscando superficies planas y en las partes bajas de la sierra. Ya en la frontera con la Huasteca y en la región cálido húmeda, al existir un relieve menos agreste los poblados importantes como Pisaflores e Ixhuatlan de Madero se encuentran sobre lomeríos y en las partes más bajas, aquí también era común la vegetación arbórea cerca de las habitaciones (**Imagen 201**).

En la región semifría y en la región del bosque templado, el ubicarse la habitación buscando la lomas se perseguía tres cosas: en primer lugar ubicar la habitación donde se drenara rápidamente el agua de lluvia; en segundo lugar ubicarla en lugares que la propia topografía de la sierra no le provoque sombras; en tercer lugar por lo complejo de la sierra la ubican donde el viento hace menos estragos, así lo escribe José Roberto García y Víctor Fuentes:

“En colinas redondas de poca pendiente, la turbulencia mecánica del viento es mínima, y en vientos débiles o moderados puede no existir” mientras que “por el contrario grandes patrones de remolinos son típicos en el lado de sotavento de los riscos y bordes de cañones; incluso un viento de pendiente ascendente puede observarse en la superficie del lado de sotavento” (García & Fuentes, 1995)

Y él no permitir la vegetación arbórea cerca de la habitación tiene la intención de no bloquear la luz solar (**Imagen 202-203**).

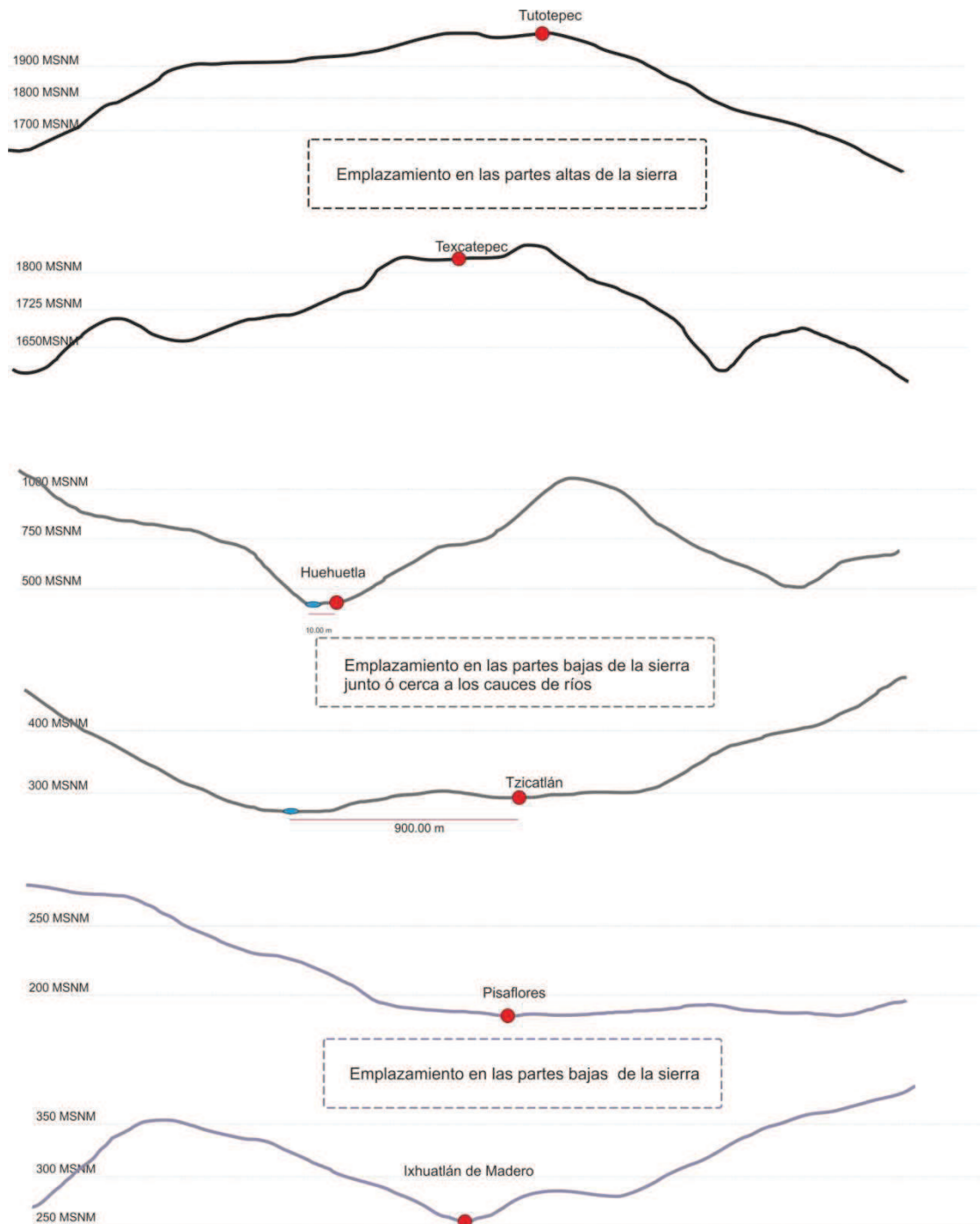


Imagen 201. Cortes topográficos de las localidades más importantes de la sierra. Los cortes en negro pertenecen a la región semifría, los cortes en gris pertenecen a la región de la selva templada y los azules a la región cálido húmeda

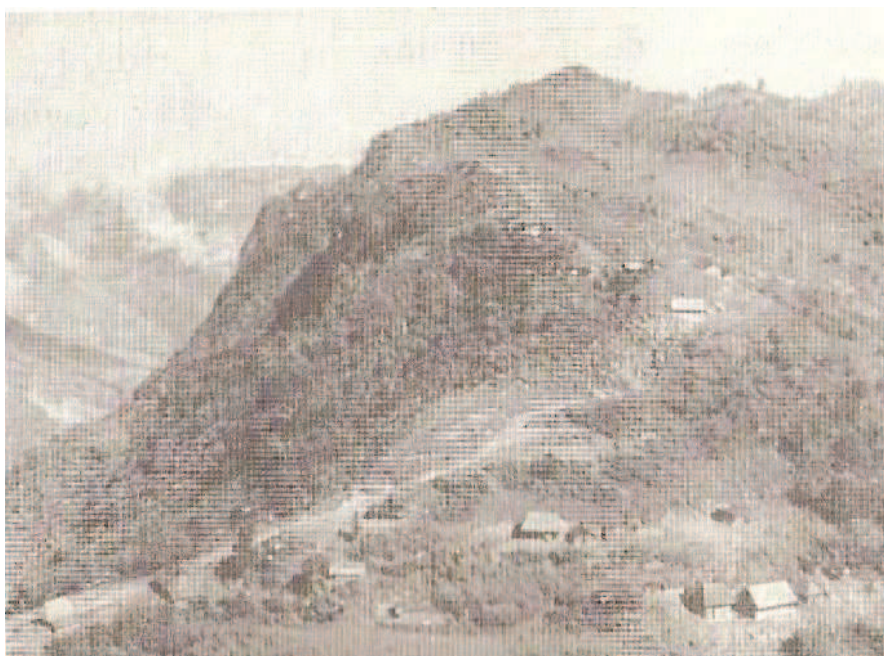


Imagen 202. *Una ranhería de la sierra, Pie de la Cuesta, Ver.* Imagen donde se aprecia el emplazamiento sobre una loma y sin vegetación alta cerca de las habitaciones. Tomada de *tomada de Jacques Galinier, Pueblos de la Sierra Madre. Página 76.*



Imagen 203. *Paisaje de Landa, Bacharis, Texcatepec, Ver.* Imagen donde se aprecia el emplazamiento sobre una loma y sin vegetación alta cerca de las habitaciones. Tomada de *tomada de Jacques Galinier, Pueblos de la Sierra Madre. Página 76.*

En la región de la selva templada y en la región cálido húmeda, al parecer, el ubicar preferentemente a las habitaciones en las partes bajas, logra una mejor ubicación para aprovechar los movimientos convectivos del aire que proviene del Golfo de México, así lo explica José Roberto García y Víctor Fuentes:

“Durante el día, la superficie de la tierra empieza a calentarse más que la superficie del agua adyacente; el aire sobre la tierra se expande, se vuelve menos denso, su presión baja y empieza a levitar, creando una corriente ascendente. Este aire caliente es reemplazado por la brisa de aire fresco del mar, debido a la diferencia de presión.” (García & Fuentes, 1995)

A diferencia con las regiones altas de la sierra, en la región de la selva templada y la región cálido húmeda, se procuraba estar cerca y por debajo de los árboles, esto: con la finalidad de dar sombra y ayudar a reducir la temperatura ambiente de la habitación y sus alrededores, esto debido a que por debajo de un árbol la temperatura es menor que la temperatura ambiente, como lo escribe Orlando E. Jiménez González:

“La vegetación de mayor incidencia en este proceso de mejoramiento de las condiciones ambientales, es la arbórea debido a que amortigua los efectos de la radiación solar, modera la temperatura de su entorno inmediato, incrementa o disminuye los niveles de humedad y modifica el comportamiento de los vientos” (Jiménez, 2008, págs. 58-59)

“En una interpretación más amplia de los valores de la temperatura efectiva, se puede decir que la sensación térmica debajo del árbol es de 2,30° C a 4,62° C más agradable o más baja que la temperatura registrada por el instrumento bajo el árbol” (Jiménez, 2008, pág. 62)

Todo indica que sobre todo en las partes bajas y cálidas de la sierra la vegetación arbórea y el uso de esta ha sido fundamental para lograr las mejores condiciones de confort para los lugares donde se empleó (**Imagen 204**).



Imagen 204. Paisaje de colinas terciarias en la llanura oriental de la Sierra Madre, Plan del Encinal, Ver. Donde se aprecia el uso de vegetación arbórea junto a las habitaciones... tomada de Jacques Galinier, *Pueblos de la Sierra Madre*. Página 54.

Conclusiones

Del Territorio

Es claro que los primeros dueños del territorio que hoy conocemos como Sierra Otomí-Tepehua fueron los Tepehuas, pero pronto y en repetidas ocasiones se vieron invadidos por el grupo Otomí en principio, posteriormente por los españoles y al final por mestizos. Esta invasión de los territorios tepehuas por parte del grupo otomí, no significó la desaparición de los tepehuas, ya que el grupo tepehua ante la presión solo cambió de idioma y conservó la totalidad de sus costumbres. El gran cambio cultural, poblacional y territorial fue el impuesto por los españoles en el periodo de la colonia, mismo que amalgamó con nuevas costumbres y modos de vida al mosaico indígena que ya existía. Por lo anterior resulta presumible que en realidad la zona se conservó con características culturales afines y únicas a esa región en particular, aunque se hablen idiomas distintos: Tepehua, Otomí y Español.

Del mismo modo que la población, es posible presumir que la arquitectura tradicional no ha tenido cambios mayores, salvo en el periodo de la conquista donde las Encomiendas y Reducciones, además de reducir la población con las epidemias (Kubler, 1992), redujeron el número de poblados y cambiaron las dimensiones de la habitación indígena, dando pauta a la arquitectura tradicional cuyos restos están por desaparecer, y en estos restos están expresados sus orígenes, sistemas constructivos, materiales y el medio natural donde se originaron.

Del Medio Natural

Se pudieron localizar tres mesoclimas, de los cuales el análisis climático arrojó cuatro regiones bioclimáticas que son: *la región semifría* en la parte alta de la sierra, donde se localizan los bosques de coníferas, su temperatura media anual está por los 15.9°C y con una precipitación anual de 1812.9 mm; *la región templada del bosque*, su vegetación primaria es el bosque de niebla, sus temperaturas medias anuales son de 18.8 °C y su precipitación está por los 3129.5 mm anuales; *la región templada de la selva*, ambas su vegetación primaria está constituida por la selva, y su temperatura

media anual es de 20.7°C y llueve 1891.1 mm; *la cuarta región es la cálida húmeda*, donde su vegetación primaria la constituye la selva, su temperatura promedio anual esta por los 24.0 °C y su precipitación es de 1478.0 mm anuales (**Imagen 205**).

REGIONES BIOCLIMÁTICAS											
		Región Semifría		Región Templada del Bosque		Región Templada de la Selva		Región Cálida Húmeda			
MEDIO NATURAL	MESOClima	Clasificación	Templado húmedo con lluvias todo el año			Semicálido húmedo con lluvias todo el año			Cálido húmedo con lluvias todo el año		
		Precipitación	1812.9 mm/ Anuales			3129.5 mm/ Anuales		1891.1 mm/ Anuales		1478.0 mm/ Anuales	
		Temperatura	15.9 °C Temperatura Media Anual			18.8 °C Temperatura Media Anual		20.7 °C Temperatura Media Anual		24.0 °C Temperatura Media Anual	
	Vegetación	Bosque de Coníferas			Bosque de Niebla		Selva Perenifolia				
	Topografía	Sierra Alta Escarpada							Sierra Baja		
	Edafología	Hh + Rc+Lo/2				E + Hh/2			Rc + E +1/3		
	Geología	Rocas sedimentarias (Lutitas, Calizas y Areniscas)									

Imagen 205. Regiones Bioclimáticas y Medio Natural

De la Arquitectura

De los restos existentes de la arquitectura, mismos que se documentaron en este trabajo, además de los documentos revisados, se pudieron localizar dos clasificaciones de cubiertas y siete clasificaciones de cercos: las cubiertas son las elaboradas de madera y las que utilizan material vegetal, las de madera llamadas en este trabajo como *tablón* y las de material vegetal que suman tres, de *ojite*, *rastrojo* y *zacate*. Por otra parte, se desarrollaron en la sierra, siete diferentes tipologías de cercos divididos en tipologías de madera, tipologías de bajareque y una tipología de mampostería de piedra. Siendo las primeras de morillos, viguetas labradas, tablas y tablonés, mientras que las tipologías de bajareque son de carrizo tejido enjarrado y de carrizo. Todo esto

se muestra en el siguiente cuadro, donde se aprecian: la región bioclimática a la cual pertenece cada tipología así como el medio natural donde se desarrollo cada una de las tipologías (Imagen 206).








		REGIONES BIOCLIMÁTICAS				
		Región Semifría	Región Templada del Bosque	Región Templada de la Selva	Región Cálido Humeda	
MEDIO NATURAL	MESOClima	Clasificación	Templado húmedo con lluvias todo el año		Semicálido húmedo con lluvias todo el año	
		Precipitación	1012.9 mm/ Anuales		1891.1 mm/ Anuales	
		Temperatura	15.9 °C Temperatura Media Anual		20.7 °C Temperatura Media Anual	
	Vegetación	Bosque de Coníferas	Bosque de Niebla	Selva Perenifolia		
	Topografía	Sierra Alta Escarpada			Sierra Baja	
	Edafología	Hh + Rc+Lo/2		E + Hh/2	Rc + E +1/3	
	Geología	Rocas sedimentarias (Lutitas, Calizas y Areniscas)				
	ARQUITECTURA	Tipologías de Madera	Cubierta de Tablón			
						
				Cubierta de Tablón		
						
Tipologías de Bajareque				Cubierta: Ojite,Rastrojo o Zacate		
						
					Cubierta: Ojite,Rastrojo o Zacate	
						
Tipología de Piedra		Cubierta de Tablón			Cubierta: ¿?	
						

Imagen 206. Regiones bioclimáticas, medio natural y arquitectura

De las Estrategias Bioclimáticas

Las estrategias de diseño bioclimático empleadas varían con respecto de una región a otra, pero todas son consistentes en que los principales retos son la lluvia y el control térmico, todo esto como sigue:

- En la región semifría y en la región templada del bosque para el control térmico en temperaturas frías se utiliza el aislamiento como base, el arropamiento y abrigo extra como complemento, mientras que para el control de la lluvia se utilizan las pendientes de las cubiertas, los aleros amplios, los corredores, los drenes o canales y la separación del piso con respecto al suelo.
- En la región templada de la selva por las condiciones climáticas obligaron a la arquitectura a usar estrategias para el control térmico durante la noche y periodos de bajo calentamiento además del control térmico durante el día y el periodo de sobrecalentamiento, para el primer caso las estrategias son el aislamiento parcial de la habitación como base y el arropamiento y abrigo extra como complemento, y para el segundo caso las estrategias son el sombreado y la ventilación, también se usan las pendientes de las cubiertas, los aleros amplios, los corredores y los drenes o canales para el control de la lluvia.
- Para la región cálido húmeda, las estrategias cambian por completo si se comparan con la región semifría, aquí lo primordial es la ventilación y el sombreado, además de los aleros amplios, las pendientes de las cubiertas y los corredores para el control de la lluvia.

Todo como se muestra en el cuadro siguiente, donde aparecen: el medio natural, la arquitectura y las estrategias bioclimáticas por región y tipología (**Imagen 207**).





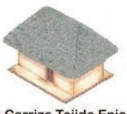


		REGIONES BIOCLIMÁTICAS			
		Región Semifría	Región Templada del Bosque	Región Templada de la Selva	Región Cálida Humeda
MEDIO NATURAL	MESOClima	Templado húmedo con lluvias todo el año			
	Precipitación	1812.9 mm/ Anuales	3129.5 mm/ Anuales	1891.1 mm/ Anuales	1478.0 mm/ Anuales
	Temperatura	15.9 °C Temperatura Media Anual	18.8 °C Temperatura Media Anual	20.7 °C Temperatura Media Anual	24.0 °C Temperatura Media Anual
	Vegetación	Bosque de Coníferas	Bosque de Niebla	Selva Perenifolia	
	Topografía	Sierra Alta Escarpada			Sierra Baja
	Edafología	Hh + Rc+Lo/2		E + Hh/2	Rc + E +1/3
	Geología	Rocas sedimentarias (Lutitas, Calizas y Areniscas)			
ARQUITECTURA	Tipologías de Madera	Cubierta de Tablón			
					
	Tipologías de Bajareque		Cubierta de Tablón 	Cubierta: Ojite,Rastrojo o Zacate 	Cubierta: Ojite,Rastrojo o Zacate 
ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS	Tipología de Piedra	Cubierta de Tablón 			Cubierta: ¿?
		Cerro de Piedra			
	Control Térmico	Periodo Frio		Aislamiento Total Arropamiento Extra	
		Periodo Cálido		Aislamiento Parcial Arropamiento extra	
	Control de la Lluvia	Ventilación		Ventilación Sombreado	
		Aleros Corredores Drenes Separación del Piso		Aleros Corredores Drenes	
	Vegetación Primaria	Se evita su uso cerca de la habitación		Se usa para dar sombra y confort térmico	
	Ubicación	Emplazamiento en las partes altas evitando sombras de la topografía, evitando vientos de montaña y procurando el asoleamiento.		Emplazamiento en las partes bajas, junto a los cauces de ríos y procurando el viento.	Emplazamiento en las partes bajas y procurando el viento.
	Almacenamiento del Maíz	Uso del tapanco		Uso de la Troje	

Imagen 207. Regiones bioclimáticas, medio natural, arquitectura y estrategias bioclimáticas.

De las Cubiertas Como Resultado del Medio

La estructura, las pendientes, aleros y la forma de las cubiertas de la región semifría y la región templada del bosque, es decir las cubiertas de madera, son el resultado del medio natural. Los bosques permitieron la estructura portante y el material de la propia cubierta, con las variantes de la especie de la madera empleada, es decir, en los bosques de coníferas se utilizó el pino mientras que en el bosque de niebla se utilizó el encino. Las abundantes lluvias presentes en el medio dieron origen a las pendientes muy grandes y a los aleros amplios para el desalojo rápido del agua. La forma de las cubiertas originó en el interior el espacio suficiente para el almacenamiento de granos sin que este tuviera problemas de plagas relacionadas con las altas temperaturas y generó una cámara de aire que junto a los cercos aislantes permite el aislamiento eficiente optimizando las características térmicas de la habitación que cubre.

Del mismo modo que las cubiertas de la región semifría y templada del bosque, La estructura, las pendientes, aleros y la forma de las cubiertas de material vegetal de la región templada de la selva y la región cálido húmeda, son el resultado del medio natural donde existieron. La estructura la hizo posible la selva donde se encuentran los arboles conocidos como jonotes que es el principal insumo de material y donde se ubicaron estas cubiertas, las pendientes y aleros obedecen a las grandes cantidades de lluvia que reciben, la forma de las cubiertas generan una cámara de aire que permite mantener térmicamente confortable el interior de la habitación al evitar el sobrecalentamiento del interior y al permitir el movimiento del aire.

En ambos casos de las cubiertas ya sean de madera o de material vegetal, sus orígenes históricos se encuentran en el periodo prehispánico ya que en ambos casos el material utilizado se encuentra ampliamente referenciado documentalmente en este periodo histórico.

De los Cercos Como Resultado del Medio

Del Cerco de Morillos

De las tipologías de madera, la de morillos se encontró en la región semifría y en la región templada del bosque, primordialmente se uso en su construcción arboles de pino y encino además de arcilla y hojas de pino para enjarrar los muros, todos estos materiales concuerdan con los encontrados en la región. De todas las tipologías encontradas en la región semifría es la que mejor funciona para aislar el interior de la habitación, esto por tener la madera una gran resistencia térmica que junto con el sistema constructivo evita pérdidas al sellar por completo el espacio habitable y cuando la temperatura llega a extremos bajos el arropamiento y abrigo extra lo compensan. Por los referentes bibliográficos se pudo constatar que los materiales empleados en esta tipología, todos fueron conocidos y empleados en la bastedad de lo que hoy conocemos como Mesoamérica y Aridoamérica, por lo que es posible afirmar que Los orígenes de la tipología de morillos con enjarre está mucho más atrás en el tiempo que la llegada de los españoles a la sierra otomí-tepehua. Por estas características es posible afirmar que sus adaptaciones son el resultado del medio natural de la sierra donde se desarrollo y fue creada.

Del Cerco de Viguetas Labradas

La tipología de cercos hechos de viguetas labradas se encontró en la región semifría y la región templada del bosque. Se construyó con madera de pino si se encontraba en los bosques de coníferas y de encino si estaba en el bosque de niebla. Del mismo modo que la anterior, su construcción con madera de gran espesor y el sistema constructivo hacen que funcione adecuadamente aislando el interior de la habitación logrando así el confort térmico de la misma, de igual modo que en la tipología anterior en caso de temperaturas muy bajas el arropamiento y abrigo extra lo compensan. De este tipo de cercos se conoce su uso en otras regiones del país, aunque los

investigadores la ubican en esas regiones apenas en el siglo XVI, aunque los referentes bibliográficos mencionan que se conocía el sistema constructivo desde antes de la conquista, por lo que también resulta factible ubicarla en el periodo prehispánico. Por lo anterior es posible mencionar que las características de cercos de viguetas labradas son el resultado del medio donde fueron encontradas.

Del Cerco de Tablón

Los cercos de tablón se ubicaron en la región templada del bosque, la madera empleada en su construcción fue de encino, misma que se encontraba en los bosques de niebla. El espesor de la madera usada es poco, pero la manera de traslaparse impedía que existieran filtraciones y la hacía mucho más eficiente como aislante térmico, el poco espesor de la madera hace que su capacidad térmica sea limitada para regiones mas frías que la de la selva templada, pero dentro los límites de su región su desempeño térmico es adecuado y en caso de que el frío llegase a extremos demasiado bajos la estrategia empleada es el arropamiento y abrigo extra. Esta tipología se pudo documentar en la época prehispánica, no son pocos los referentes y ejemplos del uso del tablón en los lugares boscosos de Mesoamérica. Al igual que las anteriores tipologías es posible decir que las características de los cercos de tablón son el resultado del medio natural donde se desarrollaron.

Del Cerco de Tabla

Los cercos de tabla también pertenecen a la región semifría y la región templada del bosque. La principal materia prima que se uso en su construcción fue la madera de pino. la madera empleada fue de poco espesor y sin poderse traslapar en las juntas por lo que una mala unión en ellas provoca filtraciones, por ambas cosas provocan que su poder aislante se vea comprometido. Su desempeño como aislante térmico en la región semifría es pobre en comparación con los cercos de morillos y los cercos de viguetas labradas; por lo que es de suponer que en la región templada del bosque obtiene un

mejor desempeño térmico. Esta tipología no es conocida en el periodo prehispánico, su utilización se conoce después de la conquista y como un remplazo de los cercos de tablón, pero estos últimos se ubicaron en la región templada del bosque, donde las condiciones de temperatura son menos frías y por ende los requerimientos de aislamiento son menores. Así es posible afirmar que su origen fue en la región templada del bosque y no en la región semifría, por lo que lo más certero es afirmar que su uso no es el adecuado térmicamente para tal región semifría y si para la región de su origen, es decir la región templada del bosque.

Del Cerco de Carrizo Tejido Enjarrado

Los cercos de carrizo tejido enjarrado tuvieron su origen en la región templada de la selva, los materiales empleado son todos de la misma región, la madera de la estructura portante es de jonote, mientras que los principales pueblos y localidades se asentaron en los márgenes de ríos donde el carrizo era de fácil acceso, además del carrizo se empleaban varas delgadas de madera en sustitución de éste, la arcilla presente en la región se revolvía con zacate para enjarrar el cerco tejido. Térmicamente funcionaba adecuadamente tanto para los periodos de bajo calentamiento como para los periodos de sobrecalentamiento, en el primer caso se cerraban las puertas para aislar parcialmente el interior de la habitación mientras que quedaba sin protección los aleros de la cubierta ,logrando así el confort dentro de ella, mientras que para los periodos de sobrecalentamiento se abrían ambas puertas para permitir la ventilación, esto junto con el sombreado del propio cerco permitía tener confort en el interior de la habitación. Este tipo de cercos es ampliamente conocido y documentado que ya existía en el periodo prehispánico. Por todo lo anterior esta tipología de cerco es resultado del medio donde fue creado.

Del Cerco de Carrizo

El cerco de carrizo es ampliamente conocido en el mundo prehispánico, ya que su uso fue de uso común a toda la zona mesoamericana. En la sierra otomí-tepehua su uso se encuentra referido en la región cálido húmeda, ya en la frontera con la huasteca. Del mismo modo que en la tipología de cercos de carrizo tejido enjarrado la selva donde se localizó dio origen a todos los materiales constructivos empleados en su construcción. Térmicamente es adecuada para el mesoclima donde se le encuentra, sus principales estrategias son ventilar y sombrear a través de la celosía que resulta ser el muro con las rendijas que quedan entre carrizo y carrizo. Por ello es factible decir que sus características son originadas por el medio donde se originó.

Finalmente

Se puede afirmar que todas las formas, todos los materiales, todos los sistemas constructivos y todas las estrategias bioclimáticas empleadas en la construcción de la arquitectura tradicional de la Sierra Otomí-Tepehua, son el resultado del medio cultural y del medio natural donde estuvo inmersa. El medio cultural formado por una amalgama de culturas y el medio natural originado por el agua del Golfo de México que es evaporada por la energía del sol y arrastrada por los Vientos Alisios, depositándola finalmente en forma de lluvia y rocío en la Sierra Madre Oriental (**Imagen 208**).

SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA
REGIONES, MEDIO NATURAL Y ARQUITECTURA

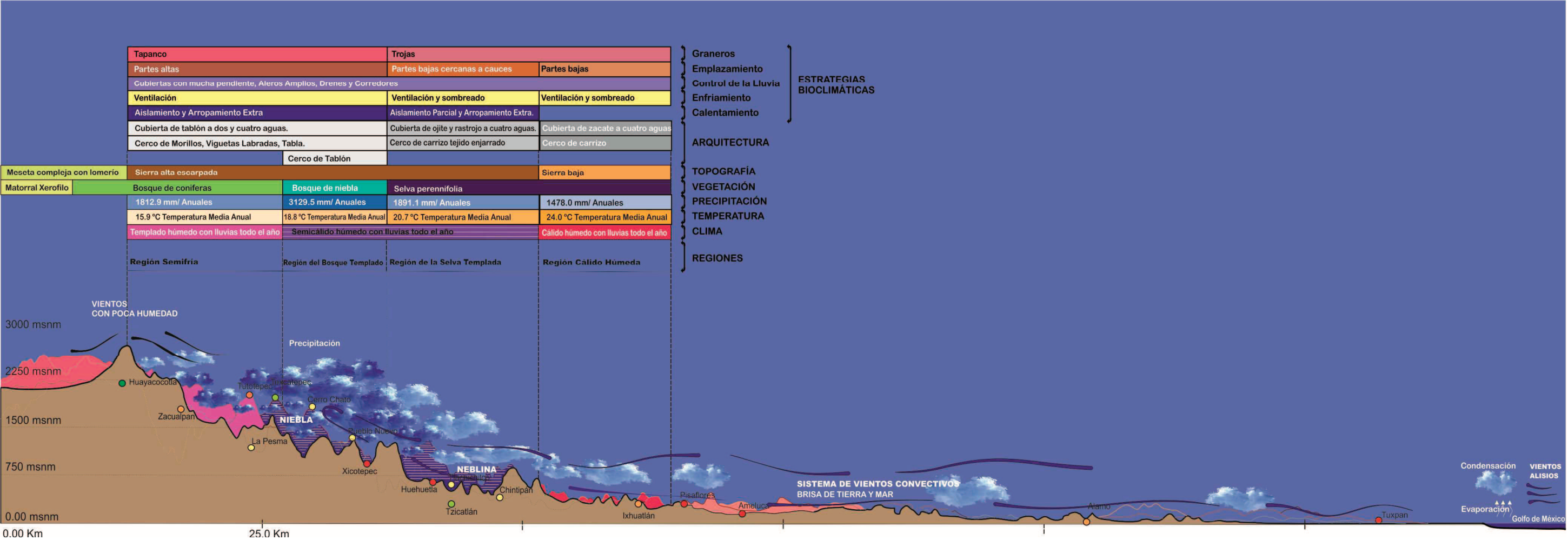


Imagen 208. Sección de La Sierra Otomí-Tepehua, su medio natural, sus regiones y su arquitectura. Construcción con base en Google Heart-INEGI 2013.

Bibliografía

Bibliografía

- Aguilár, M. A., Morrell, P. L., Mikeal, R. L., & Seung-Chul, K. (2009). Genetic Diversity And Structure In Semiwild And Domesticated Chiles (*Capsicum Annuum* ; Solanaceae) From México. *American Journal of Botany* 96(6) , 1190–1202.
- Benitez, F. (1983). *Historia de la Ciudad de México*. Barcelona: Salvat.
- Boils Morales, G. (2003). *Las viviendas en el ámbito rural*. Retrieved Octubre 3, 2011, from www.inegi.gob.mx:
http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/Articulos/sociodemograficas/viv_rural.pdf
- C, B. B. *La arquitectura de Mesoamérica y de la Gran Chichimeca*. México: INAH.
- CONAPO. (2010). *Indices de Marginación 2010*. Retrieved Octubre 28, 2011, from http://conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=478&Itemid=194
- Cortés, R. (2008). *Inventario del archivo parroquial de San Pedro Apostol, Huayacocotla, Veracruz (Diócesis de Tulancingo)*. México: Apoyo al Desarrollo de Archivos y Bibliotecas de México A.C.
- De Anda, E. X. (1995). *Historia de la arquitectura mexicana*. México: Gustavo Gili.
- De la Maza, F. (1985). *La Ciudad de México en el siglo XVII*. México: Fondo de cultura económica.
- Descripción del Arzobispado de México, Hecha en 1570*. (1897). México: JOSE JOAQUIN TERRAZAS E HIJAS IMPS.
- Evans, J. M. (2000). Técnicas bioclimáticas de diseño: las tablas de confort y los triangulos de confort. *Memorias de Cotedi 2000*, (p. 8). Maracaibo.
- Fernández, J. (1967). *El arte del siglo XIX en México*. México: UNAM .
- Fuentes Freixanet, V. A. (2011, Diciembre 1). Análisis Climático. México, Azcapotzalco.
- Fuentes, F. V. (2004). Análisis Climático. Ciudad de México, México.
- Fuentes, F. V. (n.d.). *Arquitectura bioclimática*. Retrieved 10 10, 2012, from Estrategias de diseño: http://arq-bioclimatica.com/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=8:arq-cursos&Itemid=50
- Fuentes, F. V. (2000). Balance Térmico. México.
- Fuentes, F. V. (2004). *Clima y arquitectura*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

- Fuentes, F. V. (2004). *Diagramas Bioclimáticos*. México.
- Fuentes, F. V., & Rodríguez, V. M. (2006). Análisis Bioclimático de la Arquitectura Tradicional Mexicana. In C. U. Depto. De Medio Ambiente, *Estudios de Arquitectura Bioclimática* (p. 192). México: Limusa, Universidad Autonoma Metropolitana.
- Galinier, J. (1987). *Pueblos de la Sierra Madre*. México: Centre D'Estudes Mexicaines et Centramericanies, Instituto Nacional Indigenista.
- García, C. J., & Fuentes, F. V. (2000). *Arquitectura y medio ambiente en la Ciudad de México*. Ciudad de México: Universidad Autonoma Metropolitana.
- García, C. J., & Fuentes, F. V. (1995). *Viento y arquitectura*. México: Trillas S.A. de C.V.
- Gimate, L. S. (1991). *Micrihistoria de la Lucha por la independencia en las sierras de Huayacocotla (Veracruz), Tutotepec (Hidalgo) y Huachinango (Puebla)*. México: Tesis de licenciatura en Historia, Colegio de Historia-Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autonoma de México.
- Gobierno del Estado de Veracruz. (n.d.). *Enciclopedia de los Municipios de México, Zacualpan*. Retrieved Diciembre 4, 2011, from <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/municipios/30198a.htm>
- González, D. J. (1988). *Tesis: Investigación agrícola para la operatividad del C.C.I. en Huayacocotla Ver.* Xalisco, Nayarit: Universida Autonoma de Nayarit, Escuela Superior de Agricultura.
- Heiras Rodríguez, C. G. (2011). *Programa Hidrológico Internacional*. Retrieved Noviembre 12, 2011, from <http://www.unesco.org/uy/phi/aguaycultura/pt/paises/mexico.html>
- Hernández Montes, M., & Heiras Rodríguez, C. (2004). *Tepehuas*. México: CDI y PNUD México.
- Huddleston, S. (2011, Agosto 22). *www.mysanantonio.com*. Retrieved Enero 22, 2012, from http://www.mysanantonio.com/news/local_news/article/Historic-jacales-get-needed-attention-2132904.php#photo-568221
- INEGI. (2009). *Compendio de Información Geográfica Municipal*. Retrieved Noviembre 12, 2011, from <http://mapserver.inegi.org.mx/dsist/prontuario/?s=geo&c=1692>
- INEGI. (2012). *cuéntame.inegi.org.mx*. Retrieved Enero 12, 2013, from *cuéntame mapas para imprimir*: <http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/default.aspx?tema=M>
- INEGI. (2005). *Guía para la interpetación de cartografía geológica*. México: INEGI.
- INEGI. (2012). *Guía para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2004). *Guía para la interpretación de la cartografía: Edafología*. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2012). *inifap.gob.mx*. Retrieved Julio 25, 2012, from inifap.gob.mx: <http://clima.inifap.gob.mx/redclima/>
- Instituto Nacional Para El federalismo. (2005). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Retrieved Octubre 26, 2011, from http://www.inafed.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia
- Jiménez, G. O. (2008). Índice de confort de la vegetación. *Revista nodo* , 3 (5), 49-70.
- Kubler, G. (1992). *Arquitectura mexicana del Siglo XVI*. México: Fondo de cultura económica.
- Kvisgaard, B., & Martín, M. M. (2000). *Thermal comfort*. INNOVA Air Tech Instruments.
- Lagunas Arias, D. (2009). *Dimensión Antropologica Revista en Linea*. Retrieved Octubre 5, 2011, from <http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=858>
- Lagunas Arias, D. (2003). La tepehua en su diferencia: etnología en la sierra otomí-tepehua. *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales* (63), p137-152.
- Lagunas Arias, D. (2009). Lo Indígena Revisitado: Los Tepehuas y las Vías Hacia la Modernidad. *Dimensión Antropológica* .
- Landa Huerta, M. A. (2004). *Tepehuas de la Sierra de Huayacocotla: redescolar.ilce.edu.mx*. Retrieved Octubre 3, 2011, from sitio Web de redescolar.ilce.edu.mx: http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_mexico/publitepehuasierra.htm
- Lastra, Y. (2010). *Los otomíes: Su lengua y su historia*. México D.F.: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Lazcarro, I. (2011). *Programa Hidrológico Internacional*. Retrieved Diciembre 10, 2011, from <http://www.unesco.org.uy/phi>
- Lazcarro, S. I. (2011). *Pueblos indígenas de México y agua: Otomíes de la Huasteca*. Retrieved Septiembre 30, 2011, from <http://www.unesco.org.uy/phi/aguaycultura/pt/paises/mexico.html>
- Lira, V. C. (1990). *Para una historia de la arquitectura mexicana*. México: UAM-AZC Tilde.
- Mangino, T. A. (1990). *Arquitectura Mesoamericana*. México: Trillas.
- Marquina, I. (1964). *Arquitectura Prehispánica*. México: INAH.
- Martín, H. V. (1981). *Arquitectura doméstica de la Ciudad de México*. México: UNAM.
- Matos, M. E. (1999). *La Casa Prehispánica*. México: INFONAVIT.
- Milenio . (2009, Mayo 25). *Milenio online*. Retrieved Octubre 2, 2011, from <http://impreso.milenio.com/node/8581073>

- Morán Obviedo, P. (2011). *bibliotecadigital.conevyt.org.m*. Retrieved Enero 20, 2012, from <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/servicios/hemeroteca/reencuentro/no26/Docencia/Resum.htm>
- O. Martín, G. (2002). Mantenga la sombra en sus potreros y reduzca el estrés animal. *Revista Producción*.
- Pérez, D. (2011). *El complejo ritual otomí de la Sierra Oriental de Hidalgo*. México: INAH.
- Prieto, V. (1978). *Vivienda campesina en México*. México: SAHOP.
- Puebla, G. d. (2011). *Gobierno de puebla*. Retrieved Octubre 31, 2011, from <http://www.puebla.gob.mx/index.php>
- Ramón, F. (1980). *Ropa sudor y arquitectura*. España: ARTIGRAFIA S.A.
- Real Academia Española. (2005). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Espasa Calpe.
- Rodríguez Viqueira, M. (2008). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. México: LIMUSA-UAM-AZC.
- Sabau, G. M. (1994). *México en el mundo de las colecciones de arte, Volumen 2*. México.
- Scheffler, L. (1993). *Los indigenas mexicanos*. México: Panorama.
- SEMARNAT. (2010). *Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua*. Retrieved Marzo 25, 2012, from Tipos de Ecosistemas que existen en México: http://cruzadabosquesagua.semarnat.gob.mx/ecosistemas.html#selva_alta
- Servicio Meteorológico Nacional. (2010). <http://smn.cna.gob.mx/>. Retrieved Junio 30, 2012, from <http://smn.cna.gob.mx/>: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75
- Sondereguer, P. C. (1990). *Memoria y utopía en la arquitectura mexicana*. México: UAM-AZC Tilde.
- Stresser-Pean, G. (2008). *Viaje a la huasteca con Guy Stresser-Pean*. México: Fondo de Cultura Económica, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos.
- Szokolay, S., & Auliciems, A. (1997). *Thermal comfort*. Australia: The University of Queensland.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2009). *Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana*. Retrieved Diciembre 20, 2011, from <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7882>
- UNAM. (1992, Abril). Vegetación potencial. *Vegetación potencial*. México: Sistemas de informacion geográfica S.A de C.V.

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía. (2010). <http://www.igg.unam.mx>. Retrieved Octubre 15, 2012, from http://www.igg.unam.mx/web/sigg/publicaciones/atlas/anm-2007/nat_amb/na4.php

W.Dow, J. (2002). Historia y etnografía de los otomíes de la sierra. *CIESAS*, (p. 21). Cd.de México.

Williams, G. R. (1963). *Los Tepehuas*. México: Universidad Veracruzana Instituto de Antropología.

Zepeda, G. A. (1995). Los Otoíes de Texcatepec: Cien años de resistencia. In F. Nava L., *Otopames: Memoria del primer coloquio* (pp. 337-340). Quretaro: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.

ANEXOS

A

**Análisis Climático de la
Sierra Otomí-Tepehua**

CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA SIERRA OTOMÍ-TEPEHUA

Partiendo de los datos que conocemos del clima de la Sierra Otomí-Tepehua, mismos que se pudieron recabar de los *Prontuarios de Información Geográfica Municipal*, publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2009), sabemos que en la región se encuentran tres mesoclimas: *Templado húmedo con lluvias todo el año* en la parte alta de la sierra, *Semicálido Húmedo con lluvias todo el año* en la parte media de la sierra y *Cálido Húmedo con lluvias todo el año* en la parte baja de la sierra. Como una manera de denominar a cada una de las regiones donde impera cada uno de estos mesoclimas, en esta parte del presente trabajo llamaremos a cada región por su mesoclima.

Con lo anterior se realizaron tres análisis de las condiciones climáticas, también llamados en este trabajo como *análisis climáticos*, esto para determinar dos cosas: en primer lugar ubicar la clasificación de los tres mesoclimas, además de sus bioclimas particulares, con los parámetros del sistema modificado Köppen-García para México, y en segundo lugar analizar las características propias parámetro a parámetro de cada mesoclima. Para tal efecto se utilizaron las hojas de cálculo desarrolladas por Víctor Armando Fuentes Freixanet llamadas: *Análisis climático* (Fuentes, Análisis Climático, 2004).

ANÁLISIS CLIMÁTICO

El análisis climático consiste de tres grandes perspectivas, “*un análisis paramétrico, un análisis mensual y anual y un análisis de datos horarios*” (Fuentes, Clima y arquitectura, 2004, pág. 165). El primero de ellos analiza parámetros como son la temperatura, la humedad, la precipitación, la radiación, el viento etcétera. El segundo de ellos según Víctor Fuentes consiste en:

“El análisis mensual consiste en evaluar los distintos parámetros de manera interrelacionada. Este análisis se hace con los datos mensuales y anuales. Al igual que con el análisis paramétrico, es importante relacionar los datos con parámetros de referencia, rangos de confort o estrategias de diseño. Los distintos análisis mensuales se establecen de manera importante a partir de diagramas, cartas, o nomogramas que permiten hacer la relación de dos o más variables”.
(Fuentes, Clima y arquitectura, 2004, págs. 173-188)

También, la hoja de cálculo desarrollada por Víctor Fuentes (Fuentes Freixanet) y utilizada para el análisis climático de las distintas zonas de la Sierra Otomí-Tepehua, automáticamente nos da el análisis horario detallado, este se utiliza como base para la caracterización de la arquitectura de las distintas zonas, en específico para el análisis térmico.

DATOS PARA ANÁLISIS CLIMÁTICO

A pesar de ser una extensión amplia de territorio, en la Sierra Otomí-Tepehua solo existen una cantidad limitada de estaciones meteorológicas. El Servicio Meteorológico Nacional, solo cuenta con un par de ellas en las cercanías de la zona de estudio y una dentro del mismo. El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en su Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas tiene dos estaciones dentro del territorio de estudio y una cercana a él.

De las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional, la que se encuentra dentro del territorio de la Sierra Otomí-Tepehua se ubica en la cabecera municipal de Zacualpan, Veracruz, es la estación numero 00030365 y cuenta con datos de 29 años para temperatura, precipitación y algunos fenómenos especiales, no cuenta con datos de viento, radiación o evaporación. Las otras dos estaciones de las cuales se pudieron obtener datos climáticos que están en los límites del territorio son la número 00021211 y la número 00021127, la primera ubicada en la población de Ameluca municipio de Pantepec, Puebla, y la segunda ubicada en la cabecera municipal de Xicotepec de Juárez, Puebla, ambas estaciones con datos de 29 años para temperatura,

precipitación y algunos fenómenos especiales, no cuentan con datos de viento, radiación o evaporación (Servicio Meteorológico Nacional, 2010).

De las tres estaciones del El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias a través de su Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas son dos las que se encuentran dentro de la zona de estudio y una en un extremo de la zona de estudio. La primera de ellas que se encuentra inmersa en la zona es la estación *San Bartolo – Municipio: San Bartolo Tutotepec*, en el estado de Hidalgo, de esta estación se obtuvieron datos de tres años de humedad relativa, evaporación, radiación general y viento. La segunda estación que se encuentra dentro de la zona de estudio es *Huehuetla – Municipio: Huehuetla*, en el estado de Hidalgo, de la misma forma que la anterior solo se encontraron datos de tres años de humedad relativa, evaporación, radiación general y viento. La última estación del INIFAP que se encuentra en un extremo que colinda con la zona de estudio es la estación *Álamo - Municipio: Temapache*, estado de Veracruz, de esta estación también se obtuvieron datos de tres años de humedad relativa, evaporación, radiación general y viento. En algunos casos las normales se tuvieron que promediar entre dos años ya que aparecen meses sin datos de estas estaciones o la información se hace con menos del 80 % de los datos (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2012).

Así se tomaron datos de temperatura, precipitación y algunos fenómenos especiales de la estaciones del Servicio Meteorológico Nacional y datos de humedad relativa, evaporación, radiación general y viento de las estaciones del El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias a través de su Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas, logrando analizar la mayoría de las variables para los tres condiciones climáticas de la región.

Análisis Climático: Mesoclima Templado Húmedo Con Lluvias Todo El Año

Datos

Para caracterizar el mesoclima y hacer el análisis climático de la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua se utilizaron dos estaciones meteorológicas, la primera de ellas ubicada en la ciudad de Zacualpan del municipio del mismo nombre en el estado de Veracruz y la segunda de ellas ubicada en el la ciudad de San Bartolo, del municipio de San Bartolo Tutotepec en el estado de Hidalgo (**Imagen 216**).

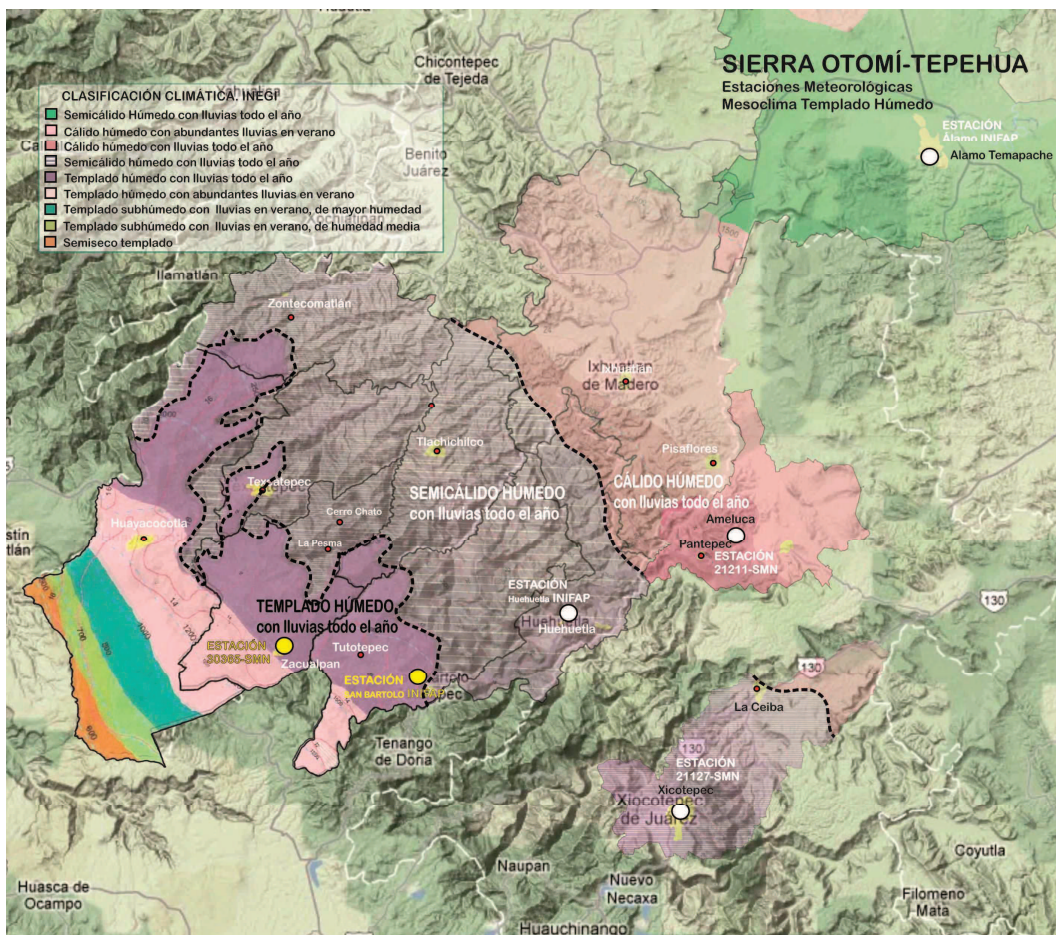


Imagen 216. Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas cuyos datos se tomaron para el análisis climatológico del *Mesoclima templado húmedo con lluvias todo el año* de la Sierra Otomí-Tepehua y en la imagen se muestran en círculos amarillos. Google Maps, INEGI, 2011.

Clasificación del Mesoclima

En los mapas de clasificación climática de los Prontuarios de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos del INEGI, el mesoclima de la parte alta de la Sierra Otomí-Tepehua, aparece clasificado como *Templado húmedo con lluvias todo el año*, lo cual concuerda con los resultados de la clasificación de climas del sistema modificado Köppen-García para México, con el cual trabaja la hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet. Misma que en cuyos resultados lo clasifican como *Templado Poca Oscilación Tipo Ganges Canícula*, con un bioclima *Semi-Frio Húmedo* (Fuentes, 2004) tal como se aprecia en la **Imagen 217**.

Clasificación de climas según el sistema modificado

KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	Zacualpan, Ver.
Estado:	Veracruz
Estación:	30365
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	20° 25' N
Longitud:	98° 21' Oeste
Altitud:	1700 msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	29 años
Precipitación	29 años

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) :	Prec. (mm)
Temp. Máxima	18.3
Temp. Media:	15.9
Temp. Mínima:	13.0
Prec. Máxima:	367.3
Prec. Mínima:	47.4
Prec. Total:	1,812.9
P/T	113.78
% Prec. Invern:	8.78%
Oscilación	5.3

Grupo climático

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

A

Cb(fm) (i')gw"

B

E

Descripción:

Templado poca oscilación tipo ganges canícula

CLIMA

Cb(fm) (i')gw"

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	13.0	14.0	15.2	17.7	18.3	18.1	17.2	17.2	16.8	15.6	14.5	13.6	15.9
Precipitación	58.0	53.8	47.4	51.8	82.2	231.5	344.6	295.6	367.3	146.2	77.0	57.5	1,812.9

Imagen 217. Mesoclima de la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis Paramétrico

Temperatura

En la grafica de temperatura (**Imagen 218**), se pueden apreciar los parámetros de temperatura máxima, media y mínima promedio, así también las máximas y mínimas extremas, además se muestran en líneas punteadas los límites de la zona de confort calculadas en base a la fórmula propuesta por Steven Szokolay y Andris Auliciems (Szokolay & Auliciems, 1997) para determinar la temperatura neutra de cada localidad.

De estos datos que arroja la tabla, es posible apreciar que durante todo el año solo es posible alcanzar temperaturas confortables, según la fórmula, con las máximas promedio, ni siquiera en los meses de abril y mayo que suelen ser los más cálidos para la zona de estudio se alcanza el confort con la temperatura media promedio. En algún momento las localidades de la Región Alta han experimentado temperaturas extremas bajo cero y cercanas a los 35°C.

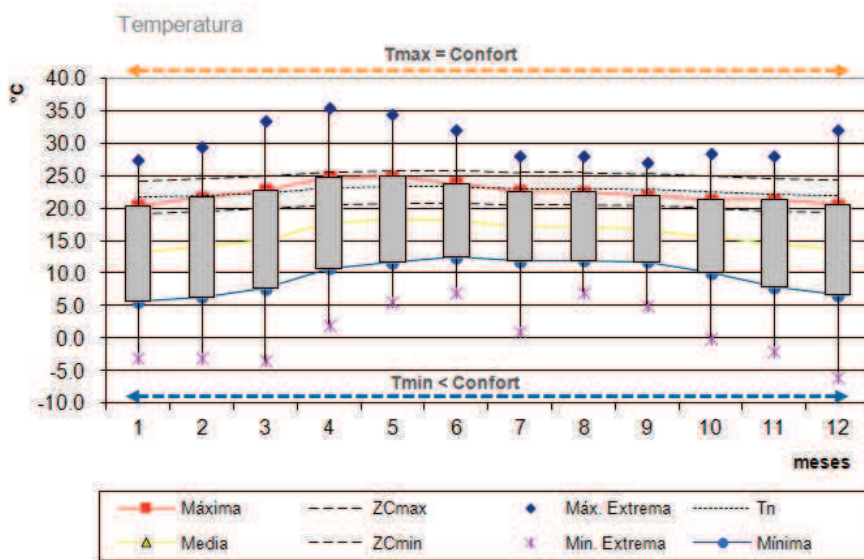


Imagen 218. Tabla de temperaturas la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Humedad

Como lo menciona Víctor Fuentes, el rango de confort higrotérmico es muy amplio y está entre el 30 y 70% de humedad relativa (Fuentes F. V., 2004), estos parámetros están representados en la tabla de Humedad de la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua (**Imagen 219**), con líneas punteadas, además está representada la humedad mensual máxima, media y mínima promedio.

Analizando la tabla tenemos que la humedad relativa media de la Región Alta y durante todo el año se encuentra por arriba de los niveles de confort, y solo en los meses que van de enero a junio además de octubre y noviembre solo se consigue el confort con humedades mínimas.

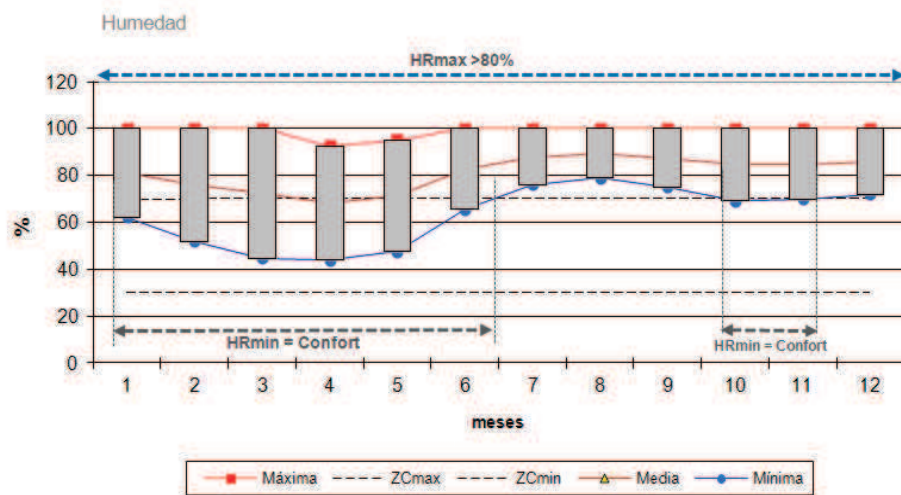


Imagen 219. Tabla de humedad en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Precipitación y Evaporación

Con líneas rojas en la tabla se puede observar la evaporación a través del año en la Región Alta, también se puede observar, con líneas azules, la precipitación anual. Ambos parámetros se miden en mm. Tal como se aprecia la tabla de precipitación y evaporación (**Imagen 220**).

Al colocar ambos parámetros en la misma tabla, es posible determinar épocas donde se consideraría seco y épocas donde se considera húmedo. En la tabla se aprecia que la época que se consideraría seca o donde la evaporación supera la precipitación va de febrero a mayo, y el resto del año se considera como muy húmedo debido a la gran cantidad de lluvia que se aprecia. Las cantidades de lluvia anuales se consideran muy altas, llegando a los 1812.9 mm anuales.

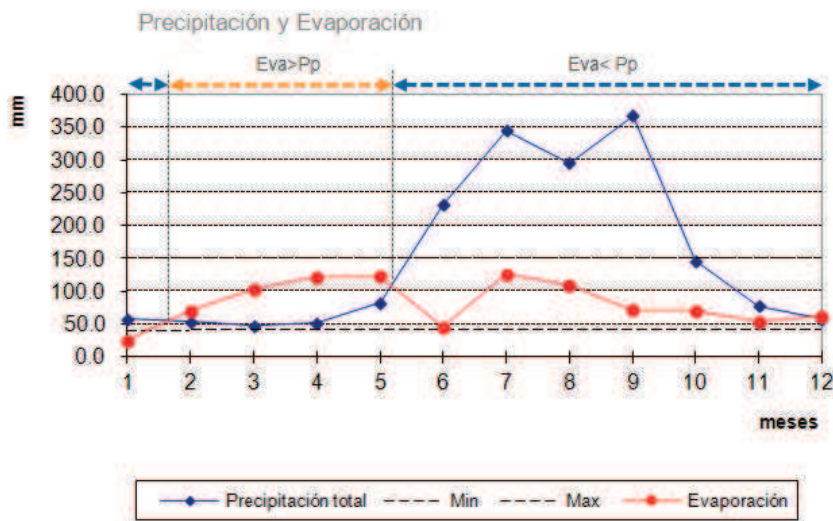


Imagen 220. Tabla de Precipitación y Evaporación en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Radiación

Como se observa en la grafica de radiación solar (**Imagen 221**), durante todo el año la radiación total nunca supera los 500 w/m², la máxima radiación se da en el mes de abril y llega a un total de 474.3 w/m². La radiación máxima directa durante todo el año no supera nunca los 210 w/m² y la radiación máxima indirecta nunca rebasa los 270 w/m².

Con esto se puede decir que la radiación solar en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua es considerablemente baja ya que siempre está muy por debajo del límite de los 700 w/m² para que se le pudiese considerar alta (Fuentes F. V., 2004).

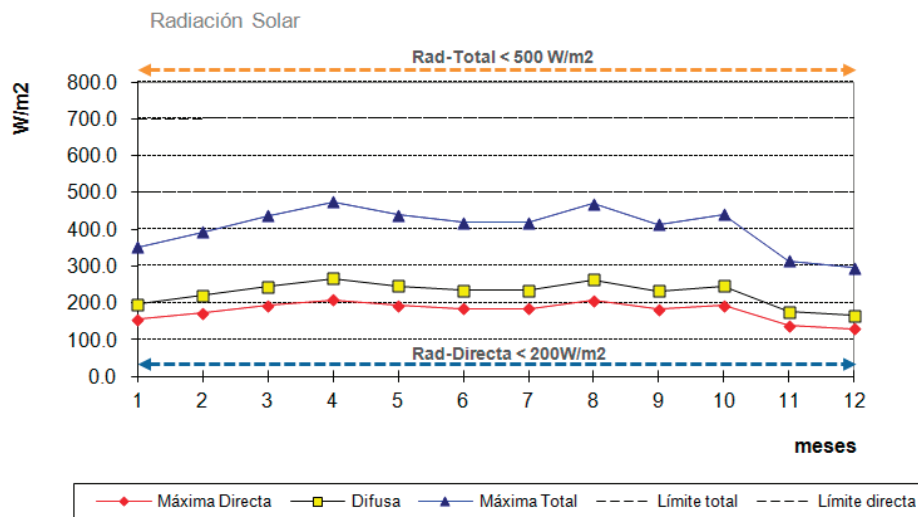


Imagen 221. Tabla radiación en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Viento

El viento en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua llega a tener las mayores velocidades de enero a agosto, llegando a ser hasta brisas suaves según la escala de *Beaufort* (Fuentes F. V., 2004), a partir del mes de septiembre y hasta finalizar el año las velocidades disminuyen hasta ser brisas ligeras, tal como se ve en la tabla de velocidad del viento (**Imagen 222**). De las direcciones y frecuencias se pueden observar que son en mayor medida las que van del sureste al noroeste las que predominan (**Imagen 223**).

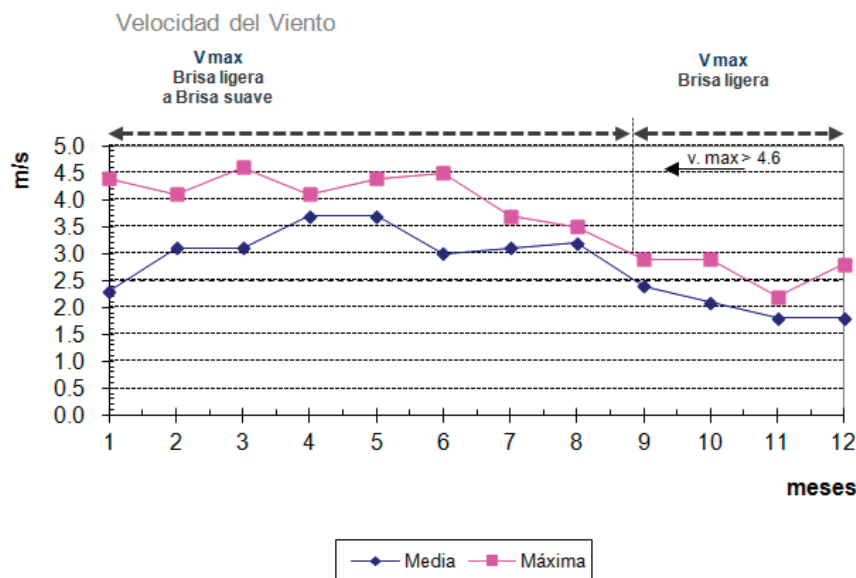


Imagen 222. Tabla de la velocidad del viento en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

FRECUENCIAANUAL DEL VIENTO

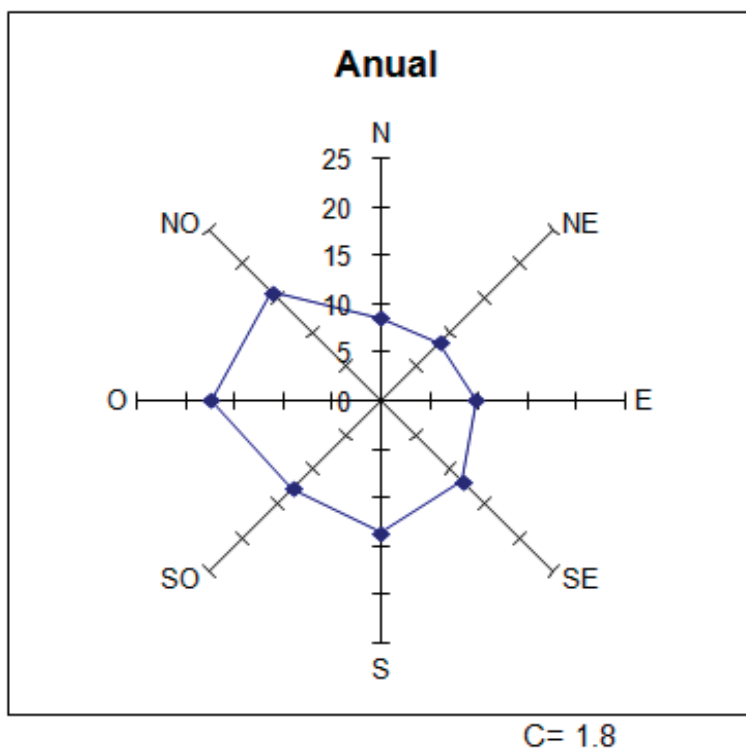
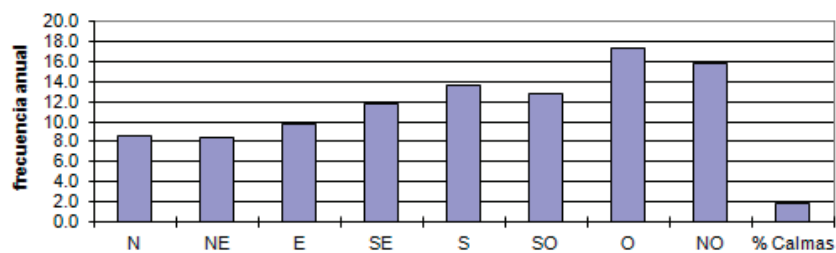


Imagen 223. Diagramas de las frecuencias del viento en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis Mensual y Anual

Índice Ombrotérmico

En este parámetro interrelacionado donde se aprecian a la vez temperaturas y precipitación, se puede observar que la humedad aumenta considerablemente a partir del mes de mayo y baja para el mes de diciembre, aun así no hay un periodo de aridez, por lo que se puede determinar que durante todo el año es húmeda la Región Alta, tal como se aprecia en la gráfica (**Imagen 224**). Por lo tanto este parámetro interrelacionado debería ser el rector de las estrategias bioclimáticas.

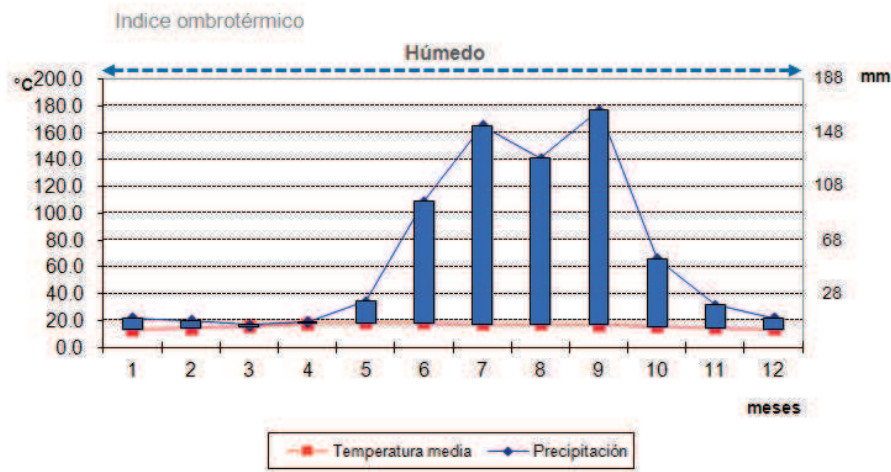


Imagen 224. Grafica del índice Ombrotérmico en la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis Climático: Mesoclima Semicálido Húmedo Con Lluvias Todo El Año

Datos

Al igual que en el mesoclima anterior, para caracterizar el mesoclima y hacer el análisis climático de esta parte de la Sierra Otomí-Tepehua se utilizaron dos estaciones meteorológicas, la primera de ellas ubicada en la ciudad de Huehuetla del municipio del mismo nombre en el estado de Hidalgo y la segunda de ellas ubicada en la ciudad de Xicotepec, del municipio de Xicotepec de Juárez en el estado de Puebla. La primera de ellas dentro de la zona de estudio y la segunda de un municipio cercano a la zona con características climáticas semejantes.

De la extensión total donde se ubica el mesoclima semicálido húmedo con lluvias todo el año y que en su totalidad abarca la parte media de la sierra otomí-tepehua, es posible encontrar dos diferentes tipos de vegetación arbórea, en la zona noreste es posible localizar la selva perennifolia mientras que en la parte suroeste es posible encontrar los bosques de niebla. Por ello se observó una gran variación en la cantidad de lluvia que tiene cada zona y por ende hay una ligera variación en las temperaturas de la parte noreste a la parte suroeste, sin dejar de ser ambas zonas parte del mesoclima semicálido húmedo con lluvias todo el año.

De tal modo hubo la necesidad de hacer dobles los parámetros de temperatura, precipitación evaporación e índice Ombrotérmico, para analizar de manera particular cada una de estas variantes del mesoclima.

Por tener datos limitados y solo contar con dos estaciones meteorológicas disponibles, la de Xicotepec de Juárez ubicada en la parte del bosque de niebla y la de Huehuetla localizada en la parte de la selva, se tomaron datos específicos de cada una de ellas para caracterizar el mesoclima y ambas variantes de tal modo que: los datos de viento, radiación y humedad relativa son los mismos y provienen de la estación Huehuetla; los datos de temperatura, precipitación y evaporación provienen de la estación Xicotepec para la parte del mesoclima con bosques de niebla y de la estación Huehuetla para la

parte del mesoclima con selvas; de la estación Huehuetla algunos datos se promediaron entre dos años ya que aparecen meses sin datos de estas estaciones o la información se hace con menos del 80 % de los datos, como se menciona arriba, para el caso de la precipitación y al no existir datos de agosto, septiembre y octubre, estos se tomaron de los mapas del *Atlas Nacional de México* en sus mapas de *Moda de la Lluvia Mensual II* y *Moda de la Lluvia Mensual III* (Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, 2010), ubicando en ellos el sitio y promediando los datos de máxima y mínima que aparecen en ellos (**Imagen 225**).

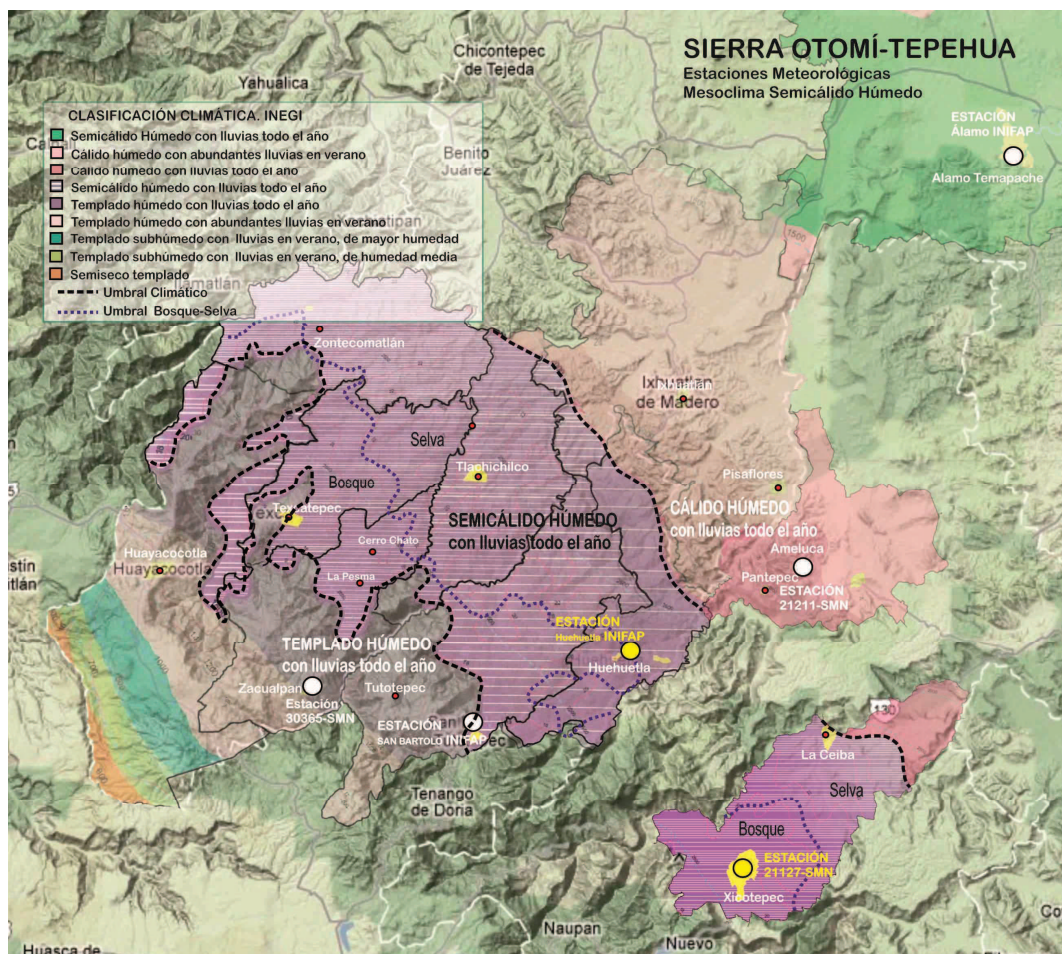


Imagen 225. Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas cuyos datos se tomaron para el análisis climatológico de la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Aquí se muestran con círculos amarillos. Google Maps, INEGI, 2011.

Mesoclima del bosque

El mesoclima de la parte media de la Sierra Otomí-Tepehua, aparece clasificado como *Semicálido Húmedo con lluvias todo el año* (INEGI, 2009), lo cual concuerda con los resultados de la clasificación de climas del sistema modificado Köppen-García para México. Los resultados de esta hoja de cálculo lo clasifican como *Semicálido extremo tipo ganges*, con un bioclima *Templado Húmedo* (Fuentes F. V., 2004), tal como se aprecia en la **Imagen 226**.

Clasificación de climas según el sistema modificado

KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	Xicotepec,Puebla.
Estado:	Puebla
Estación:	21127
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	20° 17' N
Longitud:	97° 57' Oeste
Altitud:	1179msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	29 años
Precipitación	29 años

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) :	Prec. (mm)
Temp. Máxima:	22.1
Temp. Media:	18.8
Temp. Mínima:	14.7
Prec. Máxima:	587.7
Prec. Mínima:	56.0
Prec. Total:	3,129.5
P/T	166.68
% Prec. Invern:	5.44%
Oscilación	7.4

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A	
C	
B	
E	
Descripción:	Semicálido extremo tipo ganges

CLIMA	(A)Ca(fm) (e)g
-------	----------------

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	14.7	15.4	18.4	20.5	22.1	21.6	20.8	20.7	20.2	18.5	17.0	15.4	18.8
Precipitación	56.7	57.7	56.0	82.8	162.6	476.3	562.6	569.3	587.7	320.0	126.8	71.0	3,129.5

Imagen 226. Mesoclima de la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Mesoclima de la Selva

El mesoclima de la parte de la selva en la sierra media de la Sierra Otomí-Tepehua, aparece clasificado como *Semicálido Húmedo con lluvias todo el año* (INEGI, 2009), lo cual coincide con los resultados de la clasificación de climas del sistema modificado Köppen-García para México. Los resultados de esta hoja de cálculo lo clasifican como *Semicálido extremo tipo ganges canícula*, con un bioclima *Templado Húmedo* (Fuentes F. V., 2004), tal como se aprecia en la **Imagen 227**.

Clasificación de climas según el sistema modificado

KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	Huehuetla
Estado:	Puebla
Estación:	21127
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	20° 17' N
Longitud:	97° 57' Oeste
Altitud:	1179 msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	29 años
Precipitación	29 años

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) :	Prec. (mm)
Temp. Máxima	25.0
Temp. Media:	20.7
Temp. Mínima:	16.6
Prec. Máxima:	638.8
Prec. Mínima:	18.4
Prec. Total:	1,891.1
P/T	91.36
% Prec. Invern:	7.52%
Oscilación	8.4

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A	
C (A)Cam(f) (e)gw*	
B	
E	
Descripción:	Semicálido extremo tipo ganges canícula
CLIMA	(A)Cam(f) (e)gw*

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	16.6	17.4	20.0	23.8	25.0	24.1	23.1	22.2	21.7	19.9	18.2	16.6	20.7
Precipitación	62.4	61.5	18.4	83.5	46.0	638.8	190.6	120.0	240.0	160.0	212.7	57.2	1,891.1

Imagen 227. Mesoclima de la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis paramétrico

Temperatura del bosque de niebla

Las temperaturas máximas promedio en los meses de enero a febrero y de noviembre a diciembre son las que llegan a brindar confort, mientras que el resto del año las temperaturas arriba de la media promedio son las que se encuentran en confort. Durante todo el año las temperaturas medias y mínimas promedio están por debajo de los parámetros confortables (**Imagen 228**).

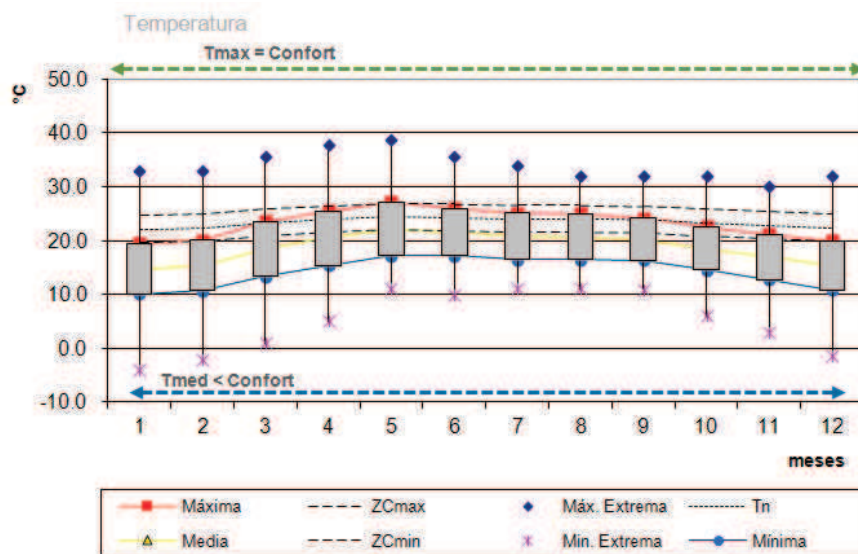


Imagen 228. Tabla de temperaturas la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Temperatura de la Selva

Las temperaturas máximas promedio en los meses de enero a febrero y de noviembre a diciembre son las que llegan a brindar confort, mientras que el resto del año las temperaturas que están en el promedio mensual son las que están en confort. Durante todo el año las temperaturas mínimas promedio están por debajo de los parámetros confortables (**Imagen 229**).

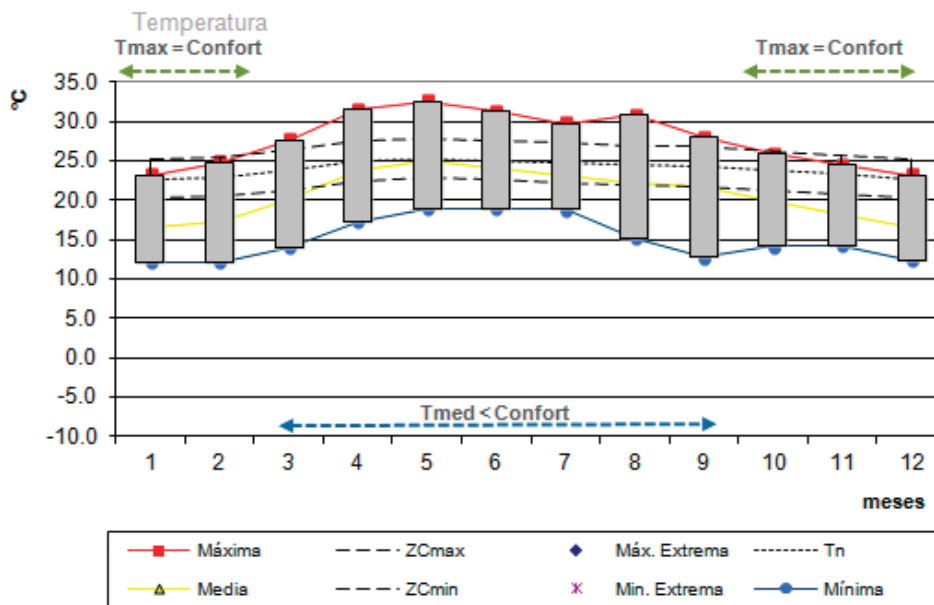


Imagen 229. Tabla de temperaturas la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Humedad

Con respecto a la humedad relativa media y máxima promedio, está muy por encima de los niveles de confort durante todo el año y en algunos meses como enero, julio, agosto, septiembre y diciembre ni siquiera la mínima promedio se encuentra dentro de los límites de confort. Durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo junio y el mes de noviembre la humedad mínima promedio esta dentro de los límites del confort (**Imagen 230**).

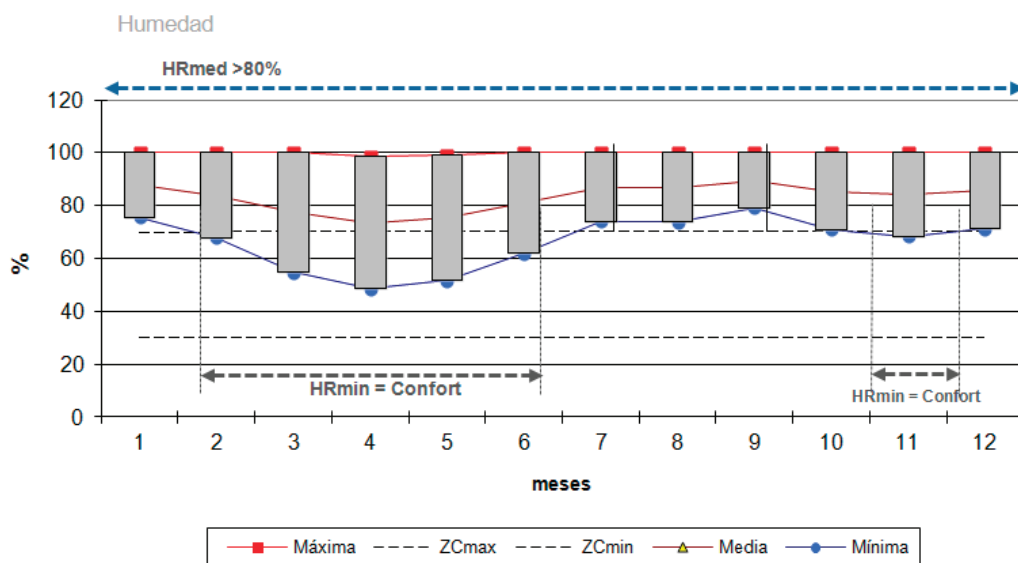


Imagen 230. Tabla de humedad en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Precipitación y Evaporación del bosque

Durante los primeros cuatro meses es posible observar que la evaporación supera a la precipitación, por lo que es esta época la que se consideraría como seca. Mientras que los meses de mayo a diciembre la precipitación supera ampliamente la evaporación por lo que se le consideraría como la época húmeda y con grandes cantidades de lluvia llegando a promediar 3129.5 mm anuales (**Imagen 231**).

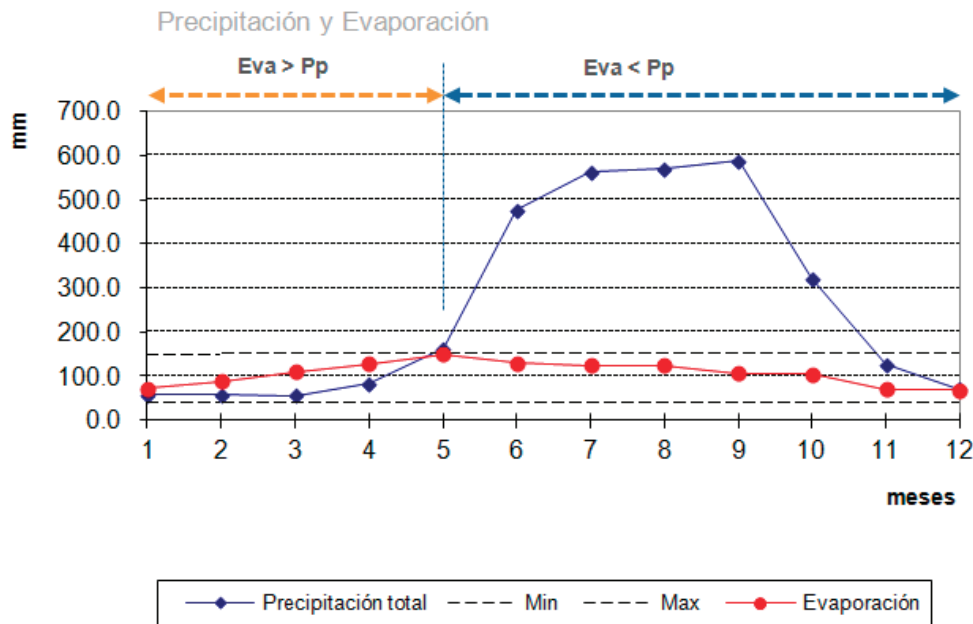


Imagen 231. Tabla de Precipitación y Evaporación en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Precipitación y Evaporación de la selva

Durante los primeros cinco meses es posible observar que la evaporación supera a la precipitación, sobre todo en marzo y mayo, por lo que es esta época la que se consideraría como seca. Mientras que los meses de junio a diciembre la precipitación supera ampliamente la evaporación por lo que se le consideraría como la época húmeda del año, siendo el mes de junio en el que más llueve mientras que de agosto a noviembre la precipitación esta por los 200 mm mensuales, llegando a promediar 1891.1 mm anuales (**Imagen 232**).

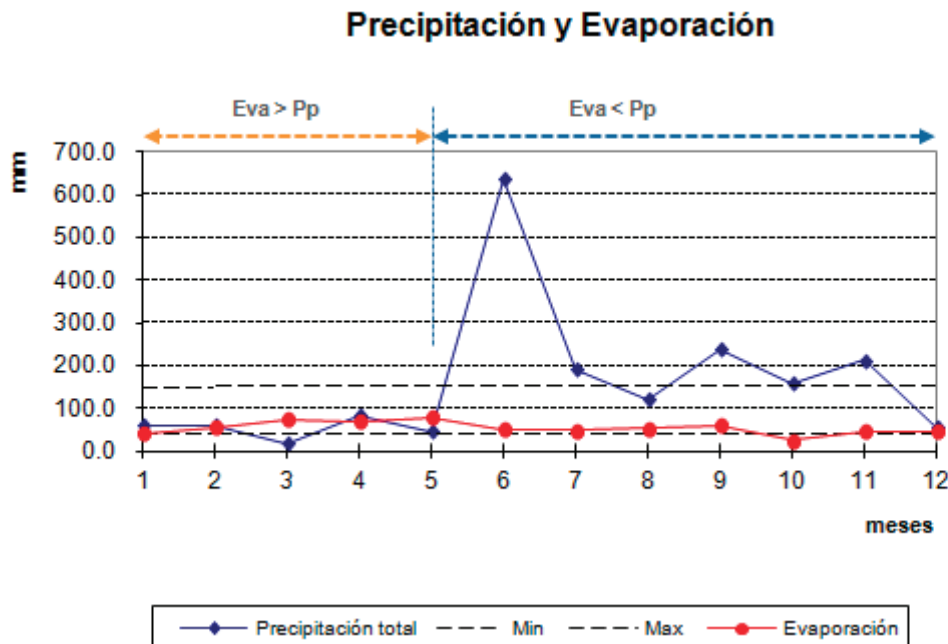


Imagen 232. Tabla de Precipitación y Evaporación en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Radiación

La radiación total para la Sierra Media es posible denominarla como baja. Los primeros tres meses del año nunca la radiación total es mayor a los 400 w/m² mientras que en los meses de abril a agosto se puede considerar como el periodo con mayor radiación solar aunque ésta nunca sobrepasa los 440 w/m² en el mes con mayor incidencia de radiación que es abril. A partir de ese mes la radiación desciende hasta su promedio más bajo que es en diciembre y solo llega a ser de 234.7 w/m² (**Imagen 233**).

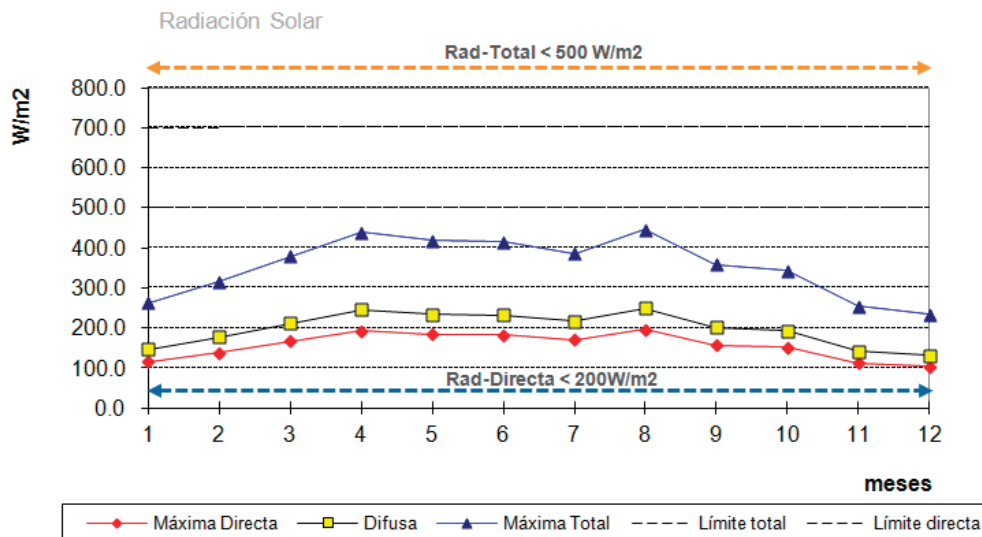


Imagen 233. Tabla radiación en la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Nubosidad

Como ya se mencionó anteriormente, son muy pocos los datos que se pudieron recabar con respecto a las condiciones del cielo a través del año. De entre esos datos los de los días nublados son los que aparecen en la grafica de nubosidad (**Imagen 234**). Como se aprecia más de la tercera parte del año la zona se encuentra con nublados.

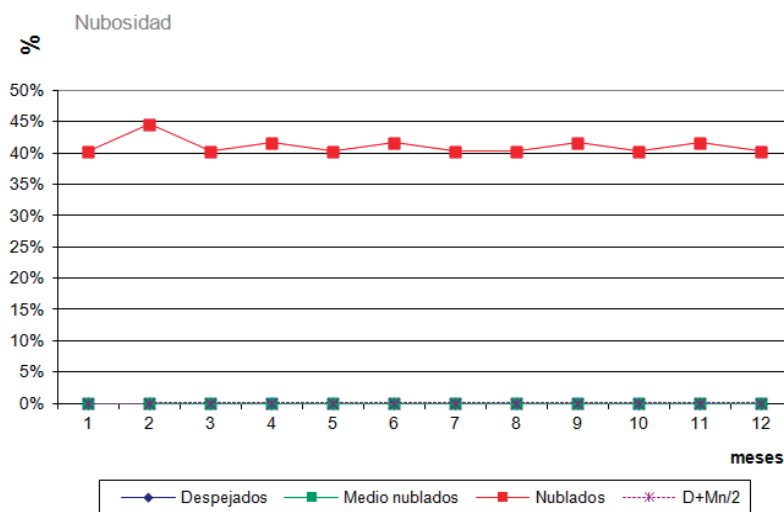


Imagen 234. Tabla de la nubosidad en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Viento

Según la escala de Beaufort Las velocidades del viento en los primeros cuatro meses se consideran como aire ligero ya que nunca sobrepasan los 2 m/s. en los meses de abril, mayo y junio las velocidades aumentan de brisa suave a viento fuerte. En los meses que van de julio a octubre vuelven a caer las velocidades para ser de aire ligero a brisa ligera teniendo un incremento considerable a final del año donde vuelven a ser de brisa suave a viento fuerte (**Imagen 235**). De las direcciones del viento no hay una que predomine notablemente sobre las demás aunque ligeramente mayor resultan las del oeste, sur y norte (**Imagen 236**).

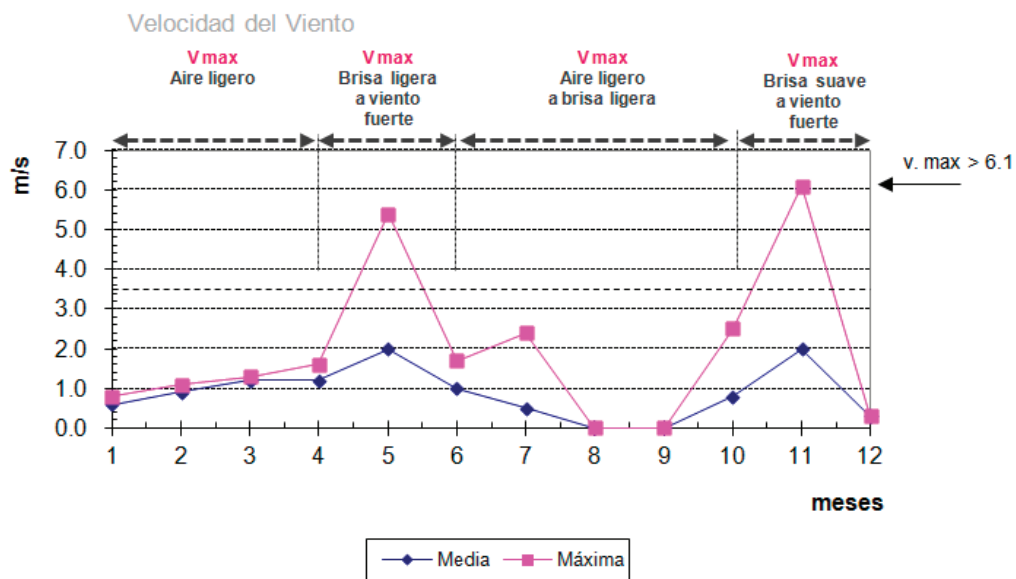


Imagen 235. Tabla de la velocidad del viento en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

FRECUENCIA ANUAL DEL VIENTO

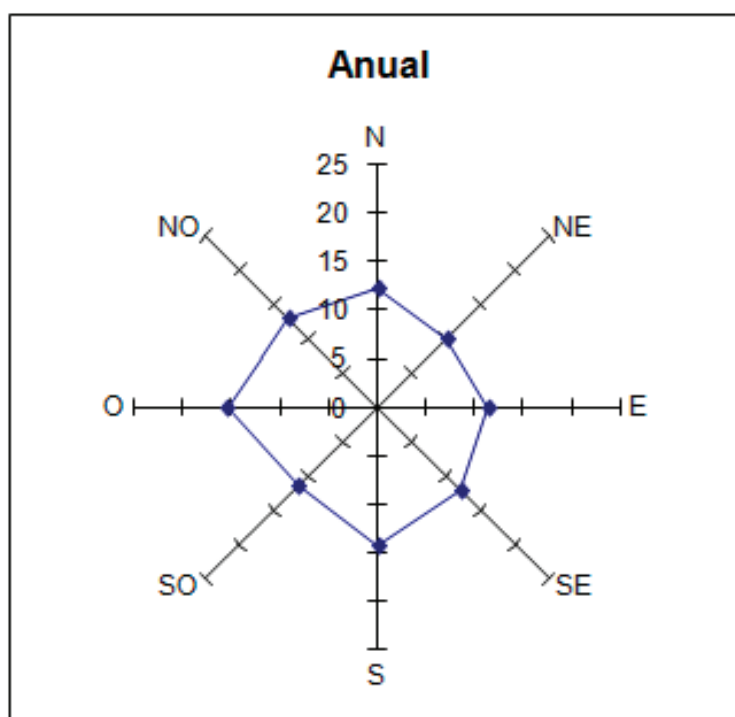
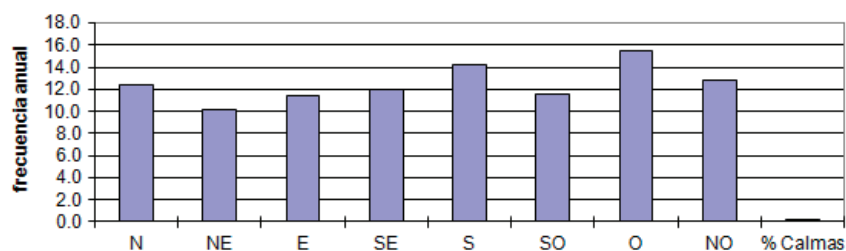


Imagen 236. Diagramas de las frecuencias del viento en la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis Mensual y Anual

Índice Ombrotérmico del Bosque de niebla

Como se aprecia en la grafica del índice Ombrotérmico en la Sierra Media, los primeros tres meses enero, febrero y marzo se consideran secos, mientras que el resto del año es completamente húmedo (**Imagen 237**).

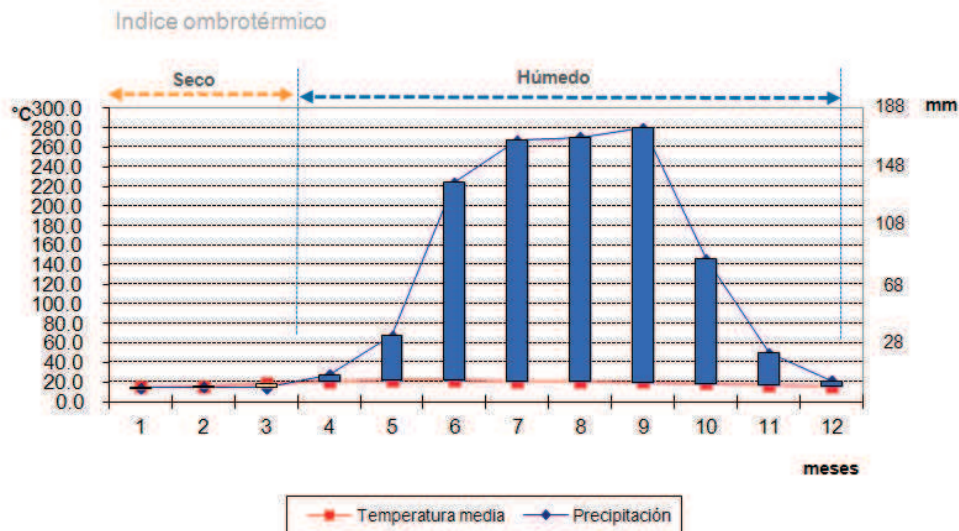


Imagen 237. Grafica del índice Ombrotérmico en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Índice Ombrotérmico de la selva

Como se aprecia en la grafica del índice Ombrotérmico, los primeros cinco meses enero, febrero, marzo, abril y mayo se consideran secos, mientras que el resto del año es totalmente húmedo. En comparación con la parte del bosque tiene la selva dos meses más que se consideran secos (**Imagen 238**).

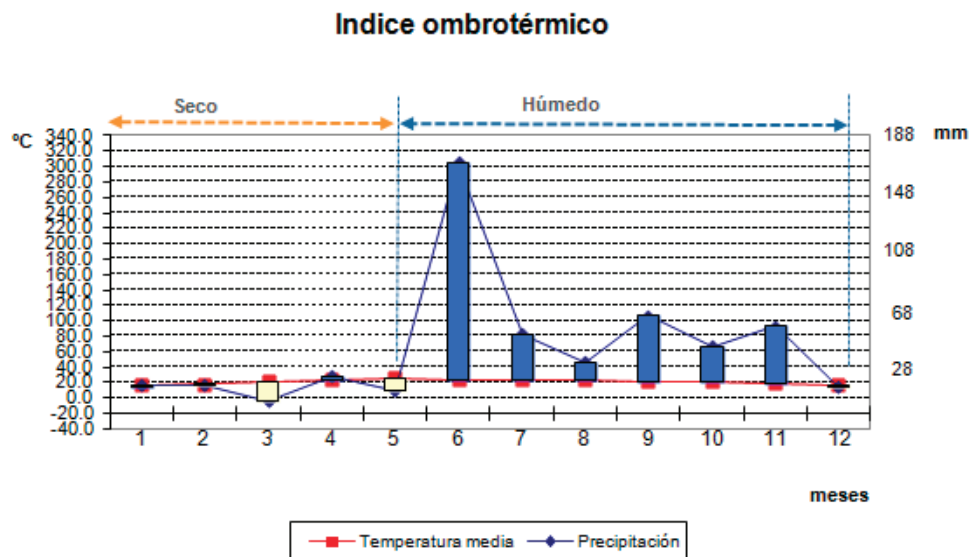


Imagen 238. Grafica del índice Ombrotérmico en la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis Climático: Mesoclima Cálido Húmedo Con Lluvias Todo El Año

Datos

Para la caracterización del mesoclima y la realización del análisis climático de la Sierra Baja en la Sierra Otomí-Tepehua se utilizaron dos estaciones meteorológicas, la primera de ellas ubicada en la ciudad de Ameluca del municipio de Pantepec en el estado de Puebla y la segunda de ellas ubicada en el la ciudad de Álamo, del municipio de Tempache en el estado de Veracruz. Ambas en localidades cercanas a la zona con características climáticas semejantes (**Imagen 239**).

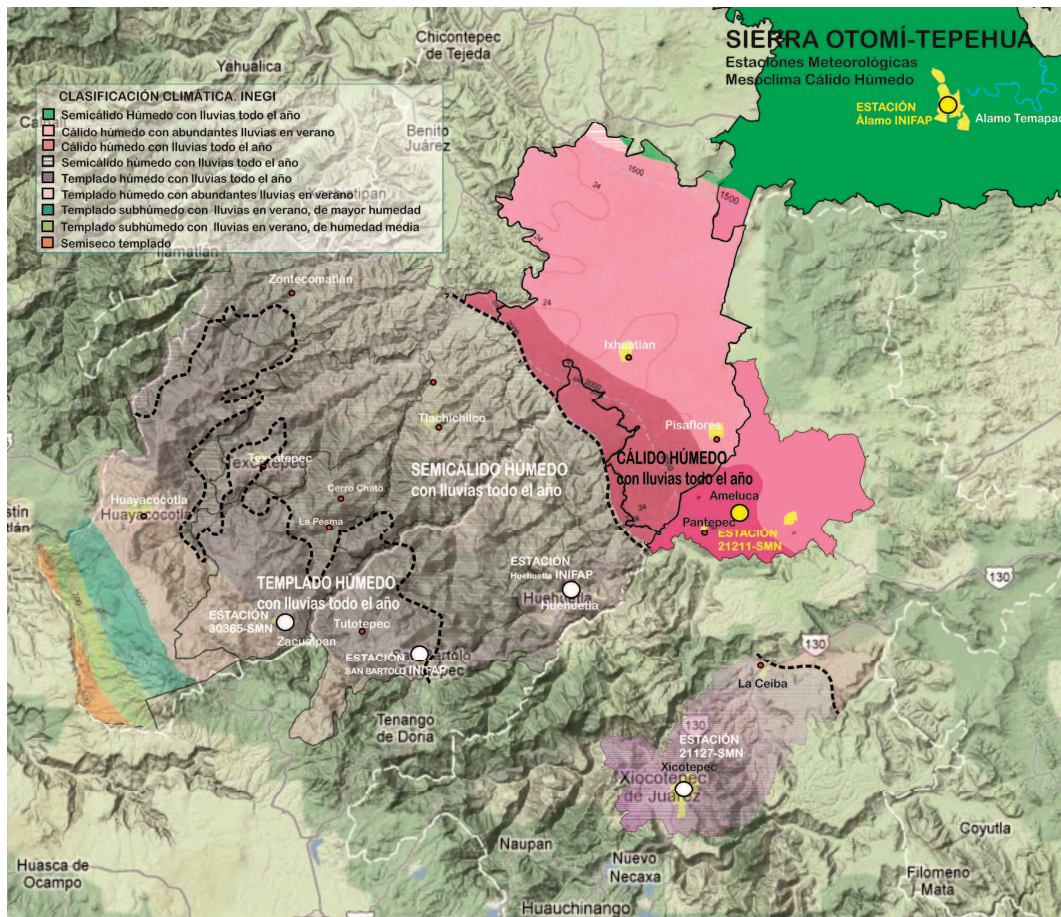


Imagen 239. Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas cuyos datos se tomaron para el análisis climatológico de la Sierra Baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Google-INEGI, 2011.

Mesoclima

El mesoclima de la parte baja de la Sierra Otomí-Tepehua, aparece clasificado como *Cálido Húmedo con lluvias todo el año* (INEGI, 2009), y una vez realizado el análisis climático concuerda con los resultados de la clasificación de climas del sistema modificado Köppen-García para México. Los resultados de la hoja de cálculo utilizada lo clasifican como *Cálido Húmedo extremoso No es Tipo Ganges Canícula*, con un bioclima *Cálido Húmedo* (Fuentes F. V., 2004), tal como se aprecia en la **Imagen 240**.

Clasificación de climas según el sistema modificado

KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	Ameluca, Pue.
Estado:	Puebla
Estación:	21211
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	20° 34' N
Longitud:	97° 50' Oeste
Altitud:	195 msnm
Periodo de observación:	
Temperatura:	29 años
Precipitación:	29 años

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) ;	Prec. (mm)
Temp. Máxima	28.4
Temp. Media:	24.0
Temp. Mínima:	18.4
Prec. Máxima:	268.8
Prec. Mínima:	40.6
Prec. Total:	1,478.1
P/T	61.50
% Prec. Invern:	8.79%
Oscilación	10.0

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A C B E	A x'(w2)(e)w"
Descripción:	Cálido Húmedo extremoso no es tipo ganges canícula

CLIMA A x'(w2)(e)w"

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	18.4	20.3	22.4	25.0	27.8	28.4	27.1	27.2	26.3	24.4	22.0	19.1	24.0
Precipitación	43.9	40.6	45.4	57.4	107.1	190.5	268.8	164.0	248.7	151.9	96.8	63.0	1,478.1

Imagen 240. Mesoclima de la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis paramétrico

Temperatura

Como se aprecia en la grafica de temperaturas, con las temperaturas medias promedio se encuentra el confort en los meses de marzo a noviembre mientras que durante el mismo periodo con temperaturas máximas promedio se está por encima del límite máximo de confort. En los meses de enero, febrero y diciembre el confort únicamente se alcanza con las temperaturas máximas promedio. Durante todo el año las temperaturas mínimas promedio se encuentran por debajo del límite de confort (Imagen 241).

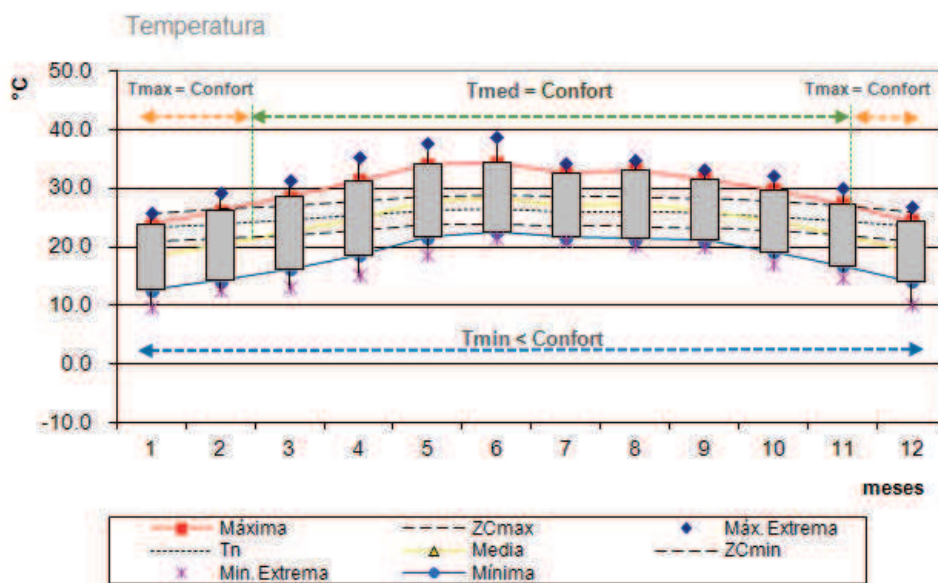


Imagen 241. Tabla de temperaturas la zona media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Humedad

La humedad relativa máxima promedio durante todo el año se encuentra por encima de los límites de confort. Las humedades relativas medias promedio al igual que las máximas, siempre se encuentran por encima del límite máximo de confort. La humedad relativa mínima promedio de enero está por arriba del límite de confort, mientras que las de los meses de febrero a diciembre se encuentran dentro de los límites confortables (Imagen 242).

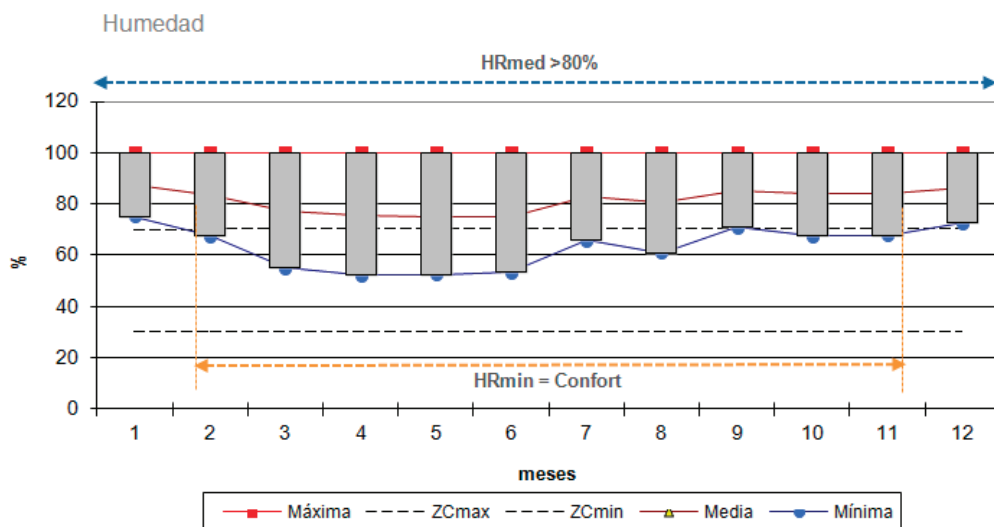


Imagen 242. Tabla de humedad en la Sierra Baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Precipitación y Evaporación

Existen dos periodos que podría considerárseles secos al analizar la tabla de precipitación y evaporación, el primero va de enero a mayo y el segundo lo representa el mes de diciembre, en ambos casos la evaporación supera a la precipitación. El periodo húmedo abarca de junio a noviembre donde las precipitaciones superan a la evaporación por hasta 100 mm (**Imagen 243**).

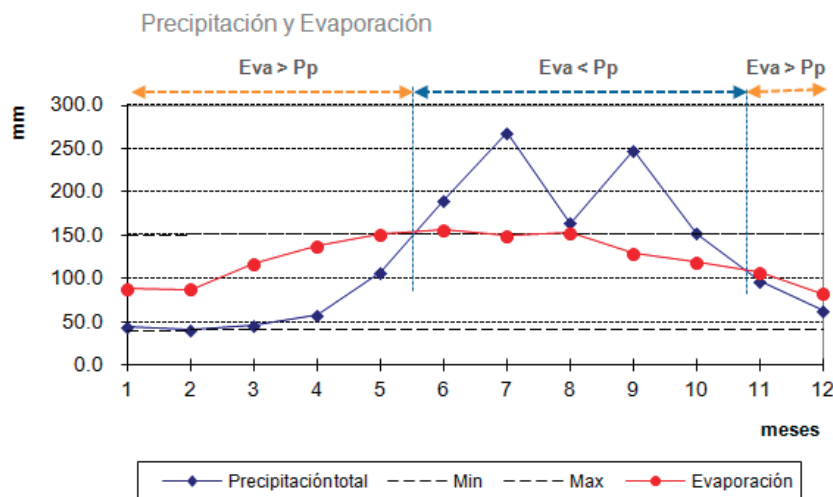


Imagen 243. Tabla de Precipitación y Evaporación en la Sierra Baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Radiación

Durante todo el año se le puede considerar como una radiación solar baja, ya que en ningún momento supera los 500 w/m², sin embargo los meses donde se presenta la máxima promedio en radiación solar son de marzo a mayo y de agosto a septiembre. La radiación máxima se presenta en el mes de marzo con 281.5 w/m² (**Imagen 244**).

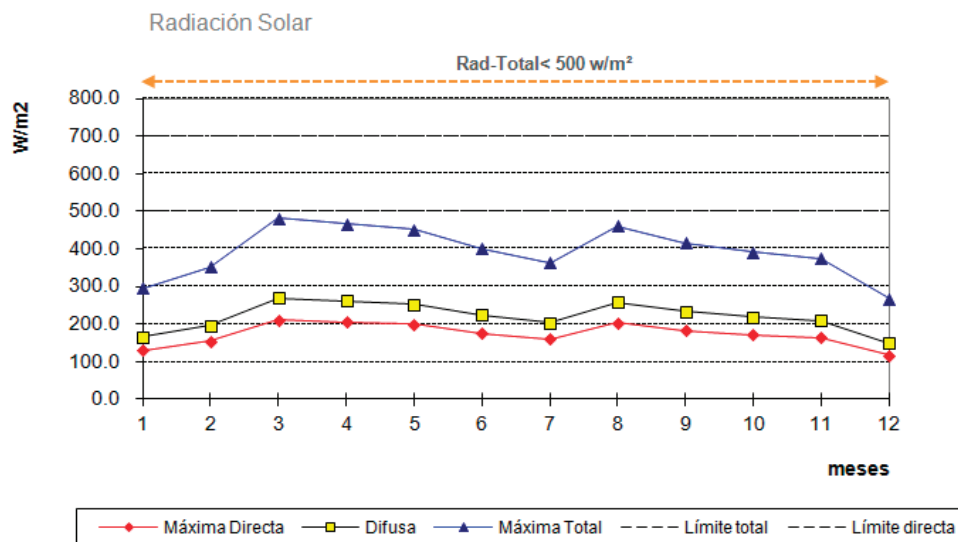


Imagen 244. Tabla radiación en la zona baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Viento

Durante el primer periodo del año de enero a marzo las velocidades van de viento fuerte a borrasca muy fuerte. En el segundo periodo del año de abril a junio las velocidades van de viento fuerte a ventarrón. En un tercer periodo que va de julio a octubre van de aire ligero a brisa ligera. Por último las velocidades de noviembre a diciembre vuelven a aumentar de brisa ligera a borrasca (**Imagen 245**). De las direcciones del viento que predominan notablemente sobre las demás resultan las que van del sureste a oeste. (**Imagen 246**).

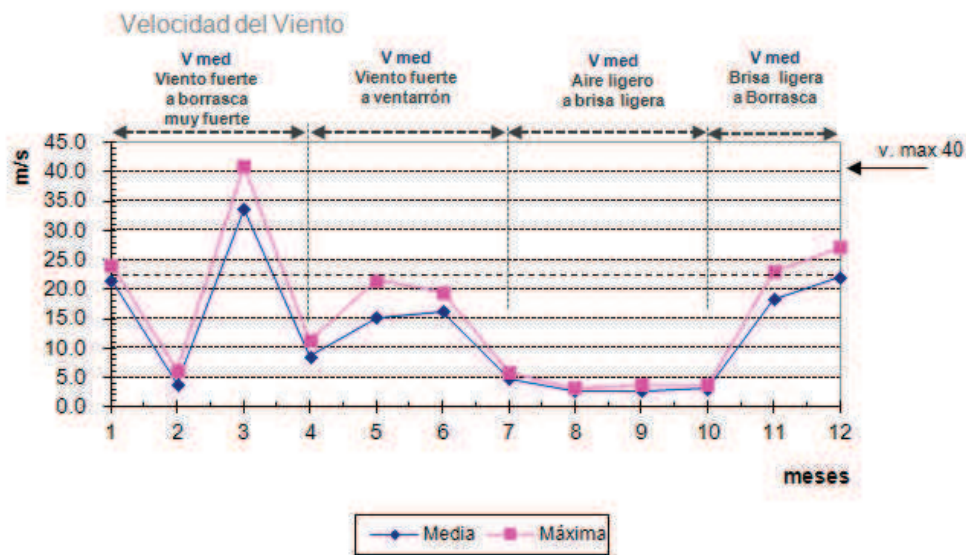


Imagen 245. Tabla de la velocidad del viento en la Sierra Baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

FRECUENCIAANUAL DEL VIENTO

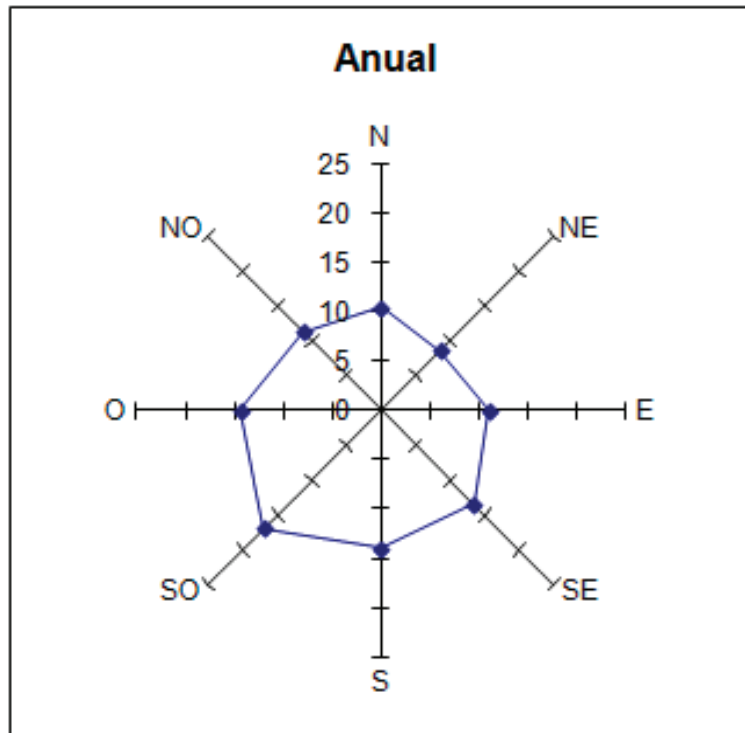
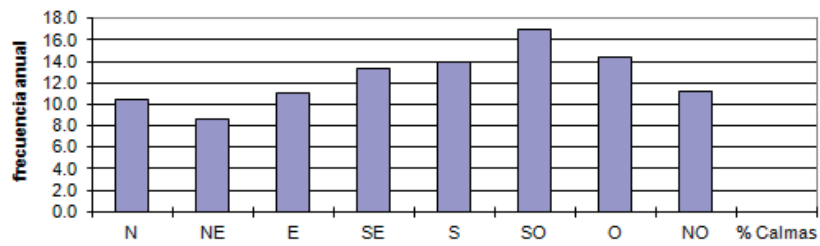


Imagen 246. Diagramas de las frecuencias del viento en la Sierra baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

Análisis Mensual y Anual

Índice Ombrotérmico

El periodo de aridez o sequedad se da en el primer cuatrimestre del año, es decir de los meses de enero a abril, después de este periodo y por lo que resta del año el periodo de humedad es el que prevalece (**Imagen 247**).

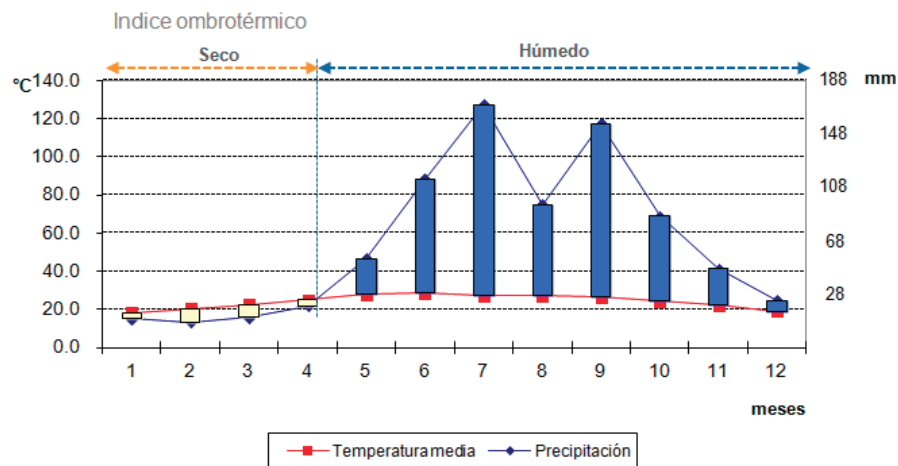


Imagen 247. Grafica del índice Ombrotérmico en la Sierra Baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *Análisis Climático* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

B

Análisis de Estrategias Bioclimáticas de la Sierra Otomí Tepehua

ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

En la búsqueda de un análisis certero acerca de las posibles estrategias bioclimáticas empleadas para la arquitectura a lo largo de la sierra, se recurrió a los diagramas bioclimáticos más conocidos para tratar de definir las mismas. De tal modo que se permitiera la comparación de lo encontrado con los resultados que arrojan dichos diagramas y tratar de acercarse así a un análisis más apegado a la realidad de la sierra. Del análisis de los diagramas bioclimáticos se obtuvieron cuadros donde se resumen las estrategias que estarían adecuadas para cada una de las regiones de la Sierra Otomí-Tepehua y que aparecen al final de éste capítulo.

Así para la región semifría las estrategias más importantes resultan ser: *la masa térmica para la mayoría del año; el calentamiento solar es necesario en la totalidad del año; no está recomendada la ventilación; se requiere protección de la lluvia en todo el año y se requieren drenajes pluviales.*

Para la región Templada, existen dos resúmenes, una para el bosque de niebla y otro para la selva. En el primero de ellos, el del bosque, se recomienda: *masa térmica en gran parte del año; el calentamiento solar solo en el periodo de bajo calentamiento; ventilación en el periodo de sobrecalentamiento; sombreado en el periodo de sobrecalentamiento; además de protección de la lluvia en todo el año y drenajes pluviales.* En el segundo resumen, el de la selva, se recomienda: *masa térmica solo en la mitad del año; calentamiento solar solo en el periodo de bajo calentamiento y solo en los meses invernales; ventilación todo el año en periodo de sobrecalentamiento; protección de la lluvia y drenajes pluviales.*

Para la región cálida húmeda, las estrategias principales son: *Ventilación en la mayor parte del año; sombreado en todo el año; evitar ganancias solares; protección de la lluvia y drenajes pluviales.*

ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Estrategia se puede definir como un método o sistema que permiten alcanzar un objetivo determinado, cuando hablamos de estrategias para el diseño bioclimático nos referimos a las propias que intentan cubrir los diferentes objetivos de la arquitectura (Fuentes, Arquitectura bioclimática), y los objetivos primordiales de esta son:

“1. Crear espacios habitables que cumplan con una finalidad funcional y expresiva, que propicien el desarrollo integral del hombre. Evidentemente para cumplir este objetivo, los espacios deben ser saludables y confortables. 2. Hacer un uso eficiente de la energía y los recursos; Tendiendo hacia la autosuficiencia de las edificaciones en la medida de, lo posible. 3. Preservar y mejorar el medio ambiente”. (Fuentes, Arquitectura bioclimática)

También, dice el mismo autor, estos objetivos son muy amplios por lo que la mayoría de las estrategias de diseño bioclimático solo se enfocan a *“conseguir la climatización natural de los espacios, es decir para lograr las condiciones optimas de confort higro-térmico y reducir al máximo los consumos de energía convencional para el calentamiento o enfriamiento de las edificaciones”* (Fuentes, Arquitectura bioclimática). Así desde ese punto de vista las condiciones de temperatura en un lugar determinado pueden estar por debajo de la zona de confort, en la zona de confort y por encima de la zona de confort, por lo que las estrategias según el caso serán:

“El primer caso es conocido como bajo calentamiento, es decir cuando el ambiente es frío y por lo tanto es necesario ganar energía calorífica. En este caso las estrategias básicas serán: promover la ganancia de calor y evitar al máximo la pérdida del calor ganado o generado en el interior de los locales.

En el segundo caso, las condiciones térmicas son confortables y adecuadas, por lo que se deberá tratar de mantenerlas en ese estado. Las estrategias para conseguirlo dependerán de si la tendencia del comportamiento térmico es ascendente o descendente.

El tercer caso también es llamado como periodo de sobrecalentamiento, es decir que las condiciones ambientales son calurosas. En este caso las estrategias básicas serán las inversas a los periodos fríos, es decir, evitar la ganancia de calor y favorecer las pérdidas”. (Fuentes, Arquitectura bioclimática)

Las estrategias más comunes para lograr esto se encuentran incluidas en los diferentes diagramas bioclimáticos, mismos que se trabajan en las hojas de cálculo desarrolladas por Víctor Armando Fuentes Freixanet llamadas: *Diagramas bioclimáticos* (Fuentes, Diagramas Bioclimáticos, 2004). Con las cuales se realizaron los análisis de las posibles estrategias bioclimáticas de cada mesoclima que se pudieron utilizar en la Sierra Otomí-Tepehua y poder determinar así una caracterización bioclimática de su arquitectura.

DIAGRAMAS DE ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Los diagramas bioclimáticos consisten en una serie de herramientas aplicables a distintas condiciones climáticas y sirven para ubicar los diferentes requerimientos de confort de las personas en un espacio y lugar determinado, además de brindar cada uno de ellos una serie de estrategias a seguir en el diseño arquitectónico para lograr esos requerimientos. Estos diagramas son: los indicadores de Mahoney, los triángulos de confort de Evans, la carta bioclimática y el diagrama psicométrico.

Las tablas de Mahoney, proponen un análisis que considera cuatro puntos necesarios, según lo menciona John Martin Evans:

“Un análisis de datos meteorológicos típicos de cada mes, preparado con ciertas simplificaciones al fin de caracterizar sus rasgos principales. Comparación de dichos datos con zonas de confort, a diferencia de otros estudios, las zonas de confort contemplan variaciones según la temperatura media anual, considerando un modelo adaptable (adaptive model) de confort (F. Nicol, 1995) y distintas zonas para día y noche. Los resultados son un registro de los meses con condiciones cálidas, confortables o frías, de día y noche. Identificación de indicadores que surgen del análisis de condiciones climáticas coincidentes con confort o discomfort en cada mes. Por ejemplo calor con alta humedad y baja amplitud térmica. Definición de pautas de diseño, dependiendo del número de meses con distintos indicadores”. (Evans, 2000, pág. 30)

Así las tablas de Mahoney proponen una evaluación a través de un largo periodo de tiempo de las condiciones de discomfort y responder con estrategias adecuadas a dicho discomfort, y menciona el mismo Evans en un ejemplo:

“Un día con temperaturas calurosas, con alta humedad y baja amplitud térmica, corresponde al indicador H1 (movimiento de aire) mientras el calor asociado con alta amplitud térmica y baja humedad corresponde al indicador A1 (capacidad térmica). Según la Tabla 3 de Mahoney, en climas compuestos, con estaciones húmedas y secas, la inercia térmica es deseable en techos con un mínimo de seis meses del indicador A1, mientras es recomendable en paredes con un mínimo de 3 meses del indicador A1”. (Evans, 2000, pág. 30)

Por su parte, **los triángulos de confort de Evans** interrelacionan la temperatura y la oscilación. A partir de ello, explica Evans, trata de analizar y proponer estrategias que consideren la oscilación:

“El grafico presentado permite lograr la visualización directa y el análisis comparativo de la variación periódica diaria de temperatura, con el fin de facilitar las siguientes tareas y aplicaciones: Presentación y comparación de datos climáticos, tales como temperatura media máxima y mínima mensual, representativos de la variación diaria típica de temperatura durante distintas épocas del año. Definición de zonas de confort según el nivel de actividad física (dormir, descansar, sentar, caminar, trabajar, etc.). Selección de estrategias de diseño bioclimático con el fin de obtener modificaciones favorables de la variación de la temperatura exterior para lograr condiciones interiores deseables. Se identifican las estrategias apropiadas a través de la comparación entre las condiciones exteriores registradas en la estación meteorológica y las condiciones deseables indicadas en las zonas de confort representadas en el mismo grafico” (Evans, 2000, pág. 31)

Mientras que, las estrategias bioclimáticas que maneja **la carta bioclimática** son: confort, control solar, ventilación natural y humidificación. Este diagrama permite el análisis estando el usuario en diferentes grados de metabolismo, además, también se definen el porcentaje de cada una de las estrategias a lo largo del año (Fuentes, Clima y arquitectura, 2004).

Por último, **el diagrama psicométrico**, en principio, analiza las propiedades del aire húmedo, siendo Baruch Givoni el primero en utilizarla con fines arquitectónicos, así lo menciona Víctor Fuentes que además describe las diferentes estrategias que emplea la carta:

“Baruch Givoni fue el primero que utilizo esta carta con fines arquitectónicos, definiendo una zona de confort y distintas estrategias de diseño: Calentamiento, ventilación, humidificación, enfriamiento evaporativo, masa térmica con ventilación nocturna y sistemas activos o convencionales de acondicionamiento del aire. De igual manera que en la carta bioclimática, en la carta psicrométrica se dibujan las líneas de temperatura y humedad máximas y mínimas correspondientes a cada mes y se definen los porcentajes correspondientes a cada una de las estrategias”. (Fuentes, Clima y arquitectura, 2004)

DATOS

Los datos que se necesitaron para este análisis de estrategias bioclimáticas son exactamente los mismos que se obtuvieron para el análisis de las condiciones climáticas, así que para no repetir datos solo haremos referencia al capítulo del mismo nombre de este trabajo: *Datos para análisis climático*.

ESTRATEGIAS DE LOS INDICADORES DE MAHONEY DE LA REGIÓN SEMIFRÍA

Como se puede observar en la grafica de las recomendaciones, en la columna donde se enumera las mismas, la mayoría se enfoca en la protección a la lluvia, además del uso del viento y asoleamiento para deshumidificar. De las que están enfocadas a la protección de la lluvia, son el caso del espaciamiento con una configuración compacta, sombreado total y permanente además de protección contra la lluvia en las aberturas, grandes drenajes pluviales, además de la techumbre ligera y bien aislada. De las que utilizan el viento podemos mencionar la ventilación en doble galería, el tamaño de las aberturas grandes, además de la posición de las aberturas y la recomendación de aberturas en muros interiores. Sin duda la orientación norte-sur en la sugerencia de la distribución y la configuración compacta en el espaciamiento intentan favorecer un asoleamiento adecuado (**Imagen 248**).

INDICADORES DE MAHONEY						no.		Recomendaciones
	1	2	3	4	5	6		
	0	11	4	1	0	0		
Distribución				1			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1	2	
Espaciamiento							3	
	1						4	
						1	5	Configuración compacta
Ventilación				1			6	
	1	1					7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
							8	
Tamaño de las Aberturas				1		1	9	Grandes 50 - 80 %
							10	
							11	
						1	12	
							13	
Posición de las Aberturas				1			14	
	1	1				1	15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
Protección de las Aberturas					1	1	16	Sombreado total y permanente
			1			1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				1			18	Ligeros -Baja Capacidad-
							19	
Techumbre				1			20	
	1			1		1	21	Ligeros, bien aislados
							22	
Espacios nocturnos exteriores							23	
			1			1	24	Grandes drenajes pluviales

Imagen 248. Resumen de Estrategias propuestas por Mahoney para la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS TRIANGULO DE EVANS DE LA REGIÓN SEMIFRÍA

Así, los resultados del análisis específico para la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua indican que durante todo el año las condiciones de temperatura y oscilación están fuera de los límites de confort para actividades sedentarias diurnas y para dormir. El confort para circulaciones interiores solo se da en los meses de mayo a octubre, mientras que el confort para circulaciones exteriores solo es posible en los meses de abril a septiembre (**Imagen 249**).

De las estrategias que arrojan los triángulos de Evans son tres. La primer estrategia indica la ganancia solar de junio a septiembre. La segunda estrategia solo está presente para el mes de junio y son ganancias internas. Por último la tercer estrategia es el uso de la masa térmica mas la ganancia solar en los meses de enero a mayo y de noviembre a diciembre.

TRIANGULO DE EVANS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ZONAS DE CONFORT												
Zona A (Confort Diurno)												
Zona B (Confort Nocturno)												
Zona C (Circulaciones interiores)				C	C	C	C	C	C			
Zona D (Circulaciones exteriores)				D	D	D	D	D	D	D		
ESTRATEGIAS DE DISEÑO												
Confort												
Ganancia Solar						GS	GS	GS	GS	GS		
Ganancias Internas						GI						
Masa Térmica												
Ventilación												
Ventilación Selectiva												
Enfriamiento Evaporativo												
Humidificación												
Masa Térmica + Solar	GS+MT	GS+MT	GS+MT	GS+MT	GS+MT						GS+MT	GS+MT

Imagen 249. Resumen de Estrategias Triangulo de confort de Evans para la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS CARTA BIOCLIMÁTICA DE LA REGIÓN SEMIFRÍA

Las estrategias bioclimáticas específicas para la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua son las siguientes (**Imagen 250**): En los meses de enero a mayo y de septiembre a diciembre se está en confort solo con la temperatura máxima, mientras que en temperaturas media y mínima se encuentra sin éste. Por lo anterior la carta bioclimática recomienda utilizar radiación para calentamiento en temperatura media y mínima, estos requerimientos van de 420-490 w/m² en enero a 0-70 w/m² en los meses junio a agosto. Solo en temperaturas máximas es recomendable el sombreado durante todo el año. La ventilación solo se recomienda en el mes de junio con temperaturas máximas.

CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)

TEMPERATURA NEUTRA														
Temperatura neutra	°C	21.63	21.94	22.31	23.09	23.27	23.21	22.93	22.93	22.81	22.44	22.10	21.82	22.54
límite máximo de confort	+2.5	24.13	24.44	24.81	25.59	25.77	25.71	25.43	25.43	25.31	24.94	24.60	24.32	25.04
límite mínimo de confort	-2.5	19.13	19.44	19.81	20.59	20.77	20.71	20.43	20.43	20.31	19.94	19.60	19.32	20.04

ESTRATEGIAS DE DISEÑO														
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Confort	Tmax	C	C	C	C	C					C	C	C	C
	Tmed													
	Tmin													
Radiación (W/m2)	Tmax													
	Tmed	140-210	140-210	140-210	0-70	0-70	0-70	0-70	0-70	70-140	70-140	140-210	140-210	70-140
	Tmin	420-490	350-420	350-420	210-280	210-280	210-280	210-280	210-280	210-280	280-350	350-420	350-420	280-350
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed													
	Tmin													
Ventilación	Tmax						V							
	Tmed													
	Tmin													
Humidificación	T max													
	Tmed													
	Tmin													

Imagen 250. Resumen de Estrategias Carta bioclimática de Olgyay para la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS DIAGRAMA PSICOMÉTRICO DE LA REGIÓN SEMIFRÍA

Para el caso específico de la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua, las estrategias que resultan del diagrama son: hay confort con temperaturas máximas de enero a mayo y de octubre a diciembre, pero con temperaturas medias y mínimas se ausenta del todo. Por esto se recomienda radiación solar para calentar de enero a diciembre en temperaturas medias y de febrero a diciembre en temperaturas bajas, mientras que para enero en temperaturas bajas la gráfica recomienda calefacción convencional. El sombreado solo es recomendado en temperaturas máximas durante todo el año. la propuesta de masa térmica invernal aplica con temperaturas medias en los meses de marzo a octubre, mientras la masa térmica aplica en temperatura máxima para los meses de enero a mayo y de octubre a diciembre. Todo tal y como se muestra en la **imagen 251**.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax	C	C	C	C	C						C	C
	Tmed												
	Tmin												
RADIACIÓN SOLAR	Tmax												
	Tmed	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Tmin		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed												
	Tmin												
VENTILACIÓN	Tmax												
	Tmed												
	Tmin												
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax												
	Tmed												
	Tmin												
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax												
	Tmed			Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi			Mi
	Tmin												
MASA TÉRMICA	Tmax	M	M	M	M	M							
	Tmed												
	Tmin												
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax												
	Tmed												
	Tmin												
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax												
	Tmed												
	Tmin												
AIRE ACONDICIONADO	Tmax												
	Tmed												
	Tmin												

Imagen 251. Resumen de estrategias del diagrama psicométrico para la Región Alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS INDICADORES DE MAHONEY: REGIÓN TEMPLADA DEL BOSQUE DE NIEBLA

Los resultados que arroja el análisis de los indicadores de Mahoney indican que el principal problema bioclimático en la zona es la humedad y la lluvia, por ello recomienda que: la distribución de los edificios se haga en orientación norte sur y así aprovechar el sol como elemento para calentar; la ventilación constante y el espaciamiento entre los edificios que propone es de tres pero con protección de los vientos lo que indica que se necesita el viento para deshumidificar pero sin que este cause incomodidad; del tamaño, posición y protección de las aberturas sugiere que sean del 30 al 50 %, con la orientación hacia donde pega el viento y con protección constante para la lluvia; también dice que los techos deben ser ligeros y bien aislados y propone grandes drenajes pluviales; De los muros y pisos indica baja capacidad y ligeros (**Imagen 252**).

INDICADORES DE MAHONEY							no.		Recomendaciones
1	2	3	4	5	6				
4	6	6	0	0	2				
Distribución			1			1	1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamiento	1						3		
						1	4		igual a 3, pero con protección de vientos
							5		
Ventilación	1			1		1	6		Habitaciones de una galería -
							7		Ventilación constante -
		1					8		
Tamaño de las Aberturas			1		1		9		
						1	10		Medianas 30 - 50 %
							11		
					1		12		
Posición de las Aberturas	1			1		1	14		En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
		1					15		
Protección de las Aberturas			1			1	16		Sombreado total y permanente
						1	17		Protección contra la lluvia
Muros y Pisos			1			1	18		Ligeros -Baja Capacidad-
							19		
Techumbre			1				20		
				1		1	21		Ligeros, bien aislados
	1						22		
Espacios nocturnos exteriores							23		
			1			1	24		Grandes drenajes pluviales

Imagen 252. Resumen de Estrategias propuestas por Mahoney para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS INDICADORES DE MAHONEY: REGIÓN DE LA SELVA TEMPLADA

del mismo modo que en la parte del bosque , las tablas recomiendan: la distribución de los edificios en orientación norte sur y así aprovechar el sol como elemento para calentar; la ventilación constante y el espaciamiento entre los edificios que propone es de tres pero con protección de los vientos lo que indica que se necesita el viento para deshumidificar pero sin que este cause incomodidad; del tamaño, posición y protección de las aberturas sugiere que sean del 50 al 80, con la orientación hacia sotavento y con protección constante para la lluvia; también dice que los techos deben ser ligeros y bien aislados y propone grandes drenajes pluviales; De los muros y pisos indica baja capacidad y ligeros (**Imagen 253**).

INDICADORES DE MAHONEY								
1	2	3	4	5	6		no.	Recomendaciones
7	5	5	0	0	0			
Distribución			1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
					1		2	
Espaciamiento							3	
	1					1	4	igual a 3, pero con protección de vientos
							5	
Ventilación	1			1		1	6	Habitaciones de una galería
							7	Ventilación constante -
		1					8	
Tamaño de las Aberturas				1		1	9	Grandes 50 - 80 %
							10	
							11	
						1	12	
Posición de las Aberturas	1			1		1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
							15	
		1						
Protección de las Aberturas			1			1	16	Sombreado total y permanente
						1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				1		1	18	Ligeros -Baja Capacidad-
							19	
Techumbre				1			20	
						1	21	Ligeros, bien aislados
	1			1			22	
Espacios nocturnos exteriores							23	
			1			1	24	Grandes drenajes pluviales

Imagen 253. Resumen de Estrategias propuestas por Mahoney para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS TRIANGULO DE EVANS: REGIÓN TEMPLADA DEL BOSQUE DE NIEBLA

Como se aprecia en la tabla resumen, las condiciones de temperatura y oscilación están fuera de los parámetros de confort para actividades diurnas y para dormir durante todo el año. Por el contrario el confort para circulaciones interiores y exteriores está presente durante todo el año.

Las estrategias que recomienda para la Sierra Media son: La ganancia solar de enero a abril y de junio a diciembre; las ganancias internas de marzo a abril y de junio a noviembre; la masa térmica está ubicada en los meses de abril a agosto; la ventilación está indicada solo en el mes de septiembre (**Imagen 254**).

TRIANGULO DE EVANS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ZONAS DE CONFORT												
Zona A (Confort Diurno)												
Zona B (Confort Nocturno)												
Zona C (Circulaciones interiores)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Zona D (Circulaciones exteriores)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
ESTRATEGIAS DE DISEÑO												
Confort												
Ganancia Solar	GS	GS	GS	GS		GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS
Ganancias Internas			GI	GI		GI	GI	GI	GI	GI	GI	
Masa Térmica				MT	MT	MT	MT	MT				
Ventilación									V			
Ventilación Selectiva												
Enfriamiento Evaporativo												
Humidificación												
Masa Térmica + Solar												

Imagen 254. Resumen de Estrategias Triangulo de confort de Evans para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS TRIANGULO DE EVANS: REGIÓN DE LA SELVA TEMPLADA

Como se aprecia en la tabla resumen, las condiciones de temperatura y oscilación están fuera de los parámetros de confort para actividades diurnas y para dormir durante todo el año. Por el contrario el confort para circulaciones interiores se presenta en los meses de enero a marzo, julio y de octubre a diciembre y las en circulaciones exteriores está presente de enero a abril, de junio a julio y de septiembre a diciembre.

Las estrategias que recomienda son: La ganancia solar en enero y de octubre a diciembre; la masa térmica está ubicada en los meses de marzo a octubre; la ventilación está indicada solo en el mes de mayo además del enfriamiento evaporativo; la masa térmica junto a la ganancia solar está recomendada en febrero (**Imagen 255**).

TRIANGULO DE EVANS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ZONAS DE CONFORT												
Zona A (Confort Diurno)												
Zona B (Confort Nocturno)												
Zona C (Circulaciones interiores)	C	C	C				C			C	C	C
Zona D (Circulaciones exteriores)	D	D	D	D		D	D		D	D	D	D
ESTRATEGIAS DE DISEÑO												
Confort												
Ganancia Solar	GS									GS	GS	GS
Ganancias Internas										GI	GI	
Masa Térmica			MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT		
Ventilación												
Ventilación Selectiva					VS							
Enfriamiento Evaporativo					EE							
Humidificación												
Masa Térmica + Solar		GS+MT										

Imagen 255. Resumen de Estrategias Triangulo de confort de Evans para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS CARTA BIOCLIMÁTICA: REGIÓN TEMPLADA DEL BOSQUE DE NIEBLA

Las estrategias específicas que aplica la carta bioclimática a la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua son (**Imagen 256**): El confort solo se presenta a temperaturas máximas promedio en los meses de marzo, octubre y noviembre; mientras que a temperaturas medias promedio solo se presenta en abril; para temperaturas bajas el confort está ausente. La radiación solar está recomendada de 0-70 w/m² en temperaturas máximas promedio en los meses de enero, febrero y diciembre; mientras que para temperaturas medias promedio lo recomendable va de 140-210 w/m² y es para los meses de enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre; por último y con 280-350 w/m² es lo que se recomienda para temperaturas bajas promedio durante todo el año. El sombreado como estrategia aplicaría en los meses de marzo a noviembre con temperaturas máximas promedio; mientras los meses de abril a septiembre solo se aplicaría en temperaturas medias promedio; y para temperaturas mínimas promedio no se recomienda el sombreado. La ventilación solo se recomienda con temperaturas máximas promedio en los meses de abril a septiembre.

CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)

TEMPERATURA NEUTRA

Temperatura neutra	°C	22.16	22.37	23.30	23.96	24.45	24.30	24.05	24.02	23.86	23.34	22.87	22.37	23.42
límite máximo de confort	+2.5	24.66	24.87	25.80	26.46	26.95	26.80	26.55	26.52	26.36	25.84	25.37	24.87	25.92
límite mínimo de confort	-2.5	19.66	19.87	20.80	21.46	21.95	21.80	21.55	21.52	21.36	20.84	20.37	19.87	20.92

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Confort	Tmax			C							C	C		C
	Tmed				C									
	Tmin													
Radiación (W/m2)	Tmax	0-70	0-70										0-70	
	Tmed	140-210	140-210	0-70							0-70	70-140	140-210	0-70
	Tmin	280-350	280-350	210-280	140-210	70-140	70-140	70-140	70-140	70-140	140-210	210-280	280-350	140-210
Sombreado	Tmax			S	S	S	S	S	S	S	S	S		S
	Tmed				S	S	S	S	S	S				
	Tmin													
Ventilación	Tmax				V	V	V	V	V	V				
	Tmed													
	Tmin													
Humidificación	T max													
	Tmed													
	Tmin													

Imagen 256. Resumen de Estrategias Carta bioclimática de Olgyay para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS CARTA BIOCLIMÁTICA: REGIÓN DE LA SELVA TEMPLADA

Las estrategias específicas que aplica la carta bioclimática son (**Imagen 257**): El confort solo se presenta a temperaturas máximas promedio en el mes de diciembre; La radiación solar está recomendada en temperaturas medias promedio en los meses de enero a marzo y de octubre a diciembre; mientras que para temperaturas bajas promedio durante todo el año. El sombreado como estrategia aplicaría en todo el año con temperaturas máximas promedio; mientras los meses de abril a septiembre solo se aplicaría en temperaturas medias promedio; y para temperaturas mínimas promedio no se recomienda el sombreado. La ventilación se recomienda con temperaturas máximas promedio en los meses de marzo a octubre y con temperaturas medias promedio solo en el mes de mayo.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Confort	Tmax												C	
	Tmed													
	Tmin													
Radiación (W/m2)	Tmax													
	Tmed	70-140	70-140	0-70							0-70	70-140	70-140	0-70
	Tmin	210-280	210-280	140-210	70-140	0-70	0-70	0-70	140-210	210-280	140-210	140-210	210-280	140-210
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed				S	S	S	S	S	S				
	Tmin													
Ventilación	Tmax			V	V	V	V	V	V	V	V			V
	Tmed					V								
	Tmin													
Humidificación	T max													
	Tmed													
	Tmin													

Imagen 257. Resumen de Estrategias Carta bioclimática de Olgay para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS DIAGRAMA PSICOMÉTRICO: REGIÓN TEMPLADA DEL BOSQUE DE NIEBLA

Las estrategias resultantes del diagrama psicrométrico para Sierra Media son las siguientes: El confort solo está presente en los meses de marzo, abril y noviembre con temperaturas máximas promedio; la radiación solar la recomienda en enero, febrero y diciembre para temperaturas máximas promedio, para temperaturas medias promedio se recomienda en los meses de enero a abril y de octubre a diciembre, mientras que para temperaturas mínimas promedio se recomienda radiación solar todo el año; por otra parte el sombreado se recomienda para temperaturas máximas y medias promedio, para las primeras en los meses de marzo a noviembre y las segundas en los meses de mayo a septiembre; la ventilación es recomendada en la carta para temperaturas máximas y medias promedio solamente, en las máximas en el periodo que va de mayo a octubre y en las medias durante el periodo que va de mayo a septiembre; la masa térmica invernal la recomienda para temperaturas máximas y medias promedio, las primeras en los meses de enero, febrero y diciembre y las segundas en los meses de marzo, abril y octubre; la masa térmica está recomendada solo en temperaturas máximas promedio en los meses de marzo a junio y el mes de noviembre (**Imagen 258**).

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax			C	C							C		
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax	R	R										R	
	Tmed	R	R	R	R						R	R	R	R
	Tmin	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax			S	S	S	S	S	S	S	S	S		S
	Tmed					S	S	S	S	S				
	Tmin													
VENTILACIÓN	Tmax					V	V	V	V	V	V			V
	Tmed					V	V	V	V	V				
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax	Mi	Mi										Mi	
	Tmed			Mi	Mi						Mi			Mi
	Tmin													
MASA TÉRMICA	Tmax			M	M	M	M					M		
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													

Imagen 258. Resumen de estrategias del diagrama psicrométrico para la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS DIAGRAMA PSICOMÉTRICO: REGIÓN DE LA SELVA TEMPLADA

Las estrategias resultantes del diagrama psicrométrico son: No hay confort durante todo el año; la radiación solar la recomienda en enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre para temperaturas medias promedio, para temperaturas mínimas promedio se recomienda todo el año; por otra parte el sombreado se recomienda para temperaturas máximas y medias promedio, para las primeras en todo el año y las segundas en los meses de abril a septiembre; la ventilación es recomendada en la carta para temperaturas máximas y medias promedio solamente, en las máximas en el periodo que va de enero a abril, julio y de septiembre a diciembre, en la temperaturas medias promedio durante el periodo que va de abril a septiembre; la masa térmica invernal la recomienda para temperaturas medias promedio en los meses de enero a marzo y de octubre a diciembre; la masa térmica está recomendada solo en temperaturas máximas promedio en el mes de marzo; el aire acondicionado se recomienda en los meses de mayo, abril y julio con temperaturas máximas promedio (Imagen 259).

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax	R	R	R							R	R	R	
	Tmed	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Tmin													
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed				S	S	S	S	S	S				S
	Tmin													
VENTILACIÓN	Tmax	V	V	V	V			V		V	V	V	V	V
	Tmed				V	V	V	V	V	V				V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL		Mi	Mi	Mi							Mi	Mi	Mi	
MASA TÉRMICA	Tmax			M										
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA														
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL														
AIRE ACONDICIONADO						AA	AA		AA					

Imagen 259. Resumen de estrategias del diagrama psicrométrico para la Sierra Media de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS INDICADORES DE MAHONEY PARA LA REGIÓN CÁLIDO HÚMEDA

Los principales problemas a los que se enfrenta la arquitectura de la región son la precipitación alta y la humedad relativa alta, para esto las tablas de Mahoney recomiendan lo siguiente: para luchar contra la humedad se propone habitaciones de una galería con ventilación constante; tamaño de las aberturas grandes que van del 50 al 80% para permitir la ventilación; la posición de las aberturas en barlovento. Para protección de las lluvias propone techos ligeros y bien aislados; grandes drenajes pluviales; sombreado total y permanente además de protección contra la lluvia en las aberturas. Los muros y los pisos los recomienda ligeros y bien aislados (**Imagen 260**).

INDICADORES DE MAHONEY								no.		Recomendaciones
	1	2	3	4	5	6				
	9	3	5	0	0	0				
Distribución				1			1	1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2		
Espaciamiento								3		
	1						1	4		Igual a 3, pero con protección de vientos
								5		
Ventilación	1						1	6		Habitaciones de una galería
				1						Ventilación constante -
		1						7		
								8		
Tamaño de las Aberturas				1		1	1	9		Grandes 50 - 80 %
								10		
								11		
						1		12		
								13		
Posición de las Aberturas	1						1	14		En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
				1						
		1						15		
Protección de las Aberturas			1			1	1	16		Sombreado total y permanente
							1	17		Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				1			1	18		Ligeros -Baja Capacidad-
								19		
Techumbre				1				20		
							1	21		Ligeros, bien aislados
	1							22		
Espacios nocturnos exteriores			1					23		
							1	24		Grandes drenajes pluviales

Imagen 260. Resumen de Estrategias propuestas por Mahoney para la zona alta de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS TRIANGULO DE EVANS PARA LA REGIÓN CÁLIDO HÚMEDA

Las condiciones de temperatura y oscilación en la sierra baja están fuera de los parámetros de confort para actividades diurnas y para dormir durante todo el año. Mientras tanto las circulaciones interiores solo están en confort en dos periodos, el primero de ellos de enero a marzo y el segundo de septiembre a diciembre. Por otra parte las circulaciones exteriores solo no están en confort mayo a agosto.

Las estrategias que recomienda para la Sierra Baja son: ganancia solar en los meses de enero a marzo y de noviembre a diciembre; ganancias internas en los meses de enero a marzo y de noviembre a diciembre; masa térmica en los meses de febrero a abril y de septiembre a noviembre; en esta parte se recomienda la ventilación selectiva en los meses de abril, mayo, julio, agosto, septiembre y octubre; también recomienda el enfriamiento evaporativo en los mismos meses que la ventilación selectiva(Imagen 261).

TRIANGULO DE EVANS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ZONAS DE CONFORT												
Zona A (Confort Diurno)												
Zona B (Confort Nocturno)												
Zona C (Circulaciones interiores)	C	C	C							C	C	C
Zona D (Circulaciones exteriores)	D	D	D	D					D	D	D	D
ESTRATEGIAS DE DISEÑO												
Confort												
Ganancia Solar	GS	GS									GS	GS
Ganancias Internas	GI	GI									GI	GI
Masa Térmica		MT	MT	MT					MT	MT	MT	
Ventilación												
Ventilación Selectiva				VS	VS		VS	VS	VS	VS		
Enfriamiento Evaporativo				EE	EE		EE	EE	EE	EE		
Humidificación												
Masa Térmica + Solar												

Imagen 261. Resumen de Estrategias Triangulo de confort de Evans para la zona baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS CARTA BIOCLIMÁTICA PARA LA REGIÓN CÁLIDO HÚMEDA

Las estrategias específicas que aplica la carta bioclimática a la Sierra Baja son (**Imagen 262**): el confort no se encuentra en temperaturas mínimas, medias o máximas promedio durante todo el año; como existen necesidades de calentamiento a temperaturas medias promedio se recomienda la radiación solar de 70 – 140 w/m² en los meses de enero, febrero y diciembre, también a temperaturas mínimas promedio se recomienda la radiación solar de 280 – 350 w/m² en enero, de 210- 280 w/m² en febrero, de 140-210 w/m² en marzo, de 70-140 w/m² en abril, de 0-70 w/m² en agosto y septiembre, de 70-140 w/m² en octubre, de 140 -210 w/m² en noviembre y de 210 -280 w/m² en diciembre; a temperaturas máximas promedio el sombreado es recomendable para todo el año, en temperaturas medias promedio solo de marzo a noviembre y a temperaturas mínimas promedio de mayo a julio; la ventilación es sugerida a temperaturas máximas promedio de febrero a noviembre y a temperaturas medias promedio de mayo a septiembre.

CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)

TEMPERATURA NEUTRA

Temperatura neutra	°C	23.30	23.89	24.54	25.35	26.22	26.40	26.00	26.03	25.75	25.16	24.42	23.52	25.05
límite máximo de confort	+2.5	25.80	26.39	27.04	27.85	28.72	28.90	28.50	28.53	28.25	27.66	26.92	26.02	27.55
límite mínimo de confort	-2.5	20.80	21.39	22.04	22.85	23.72	23.90	23.50	23.53	23.25	22.66	21.92	21.02	22.55

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Confort	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
Radiación (W/m2)	Tmax													
	Tmed	70-140	0-70										70-140	
	Tmin	280-350	210-280	140-210	70-140				0-70	0-70	70-140	140-210	210-280	70-140
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin					S	S	S						
Ventilación	Tmax		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		V
	Tmed					V	V	V	V	V				
	Tmin													
Humidificación	T max													
	Tmed													
	Tmin													

Imagen 262. Resumen de Estrategias Carta bioclimática de Olgay para la sierra baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

ESTRATEGIAS DIAGRAMA PSICOMÉTRICO PARA LA REGIÓN CÁLIDO HÚMEDA

Las estrategias resultantes del diagrama psicrométrico para Sierra Baja indican que: las condiciones de humedad del aire no son confortables a temperaturas mínimas, medias o máximas promedio; la radiación solar no es recomendable para temperaturas máximas promedio pero si para temperaturas medias promedio en los meses de enero, febrero y diciembre, así también es recomendable la radiación para temperaturas mínimas promedio en los meses de enero a abril y de octubre a diciembre; el sombreado es recomendable durante todo el año a temperaturas máximas promedio, mientras que para temperaturas medias promedio solo de marzo a noviembre y en temperaturas mínimas promedio solo de mayo a septiembre; la ventilación también es recomendada como estrategia, en temperaturas máximas promedio en los periodos que van de enero a abril y de octubre a noviembre, en temperaturas medias promedio en el periodo que va de marzo a noviembre y en temperaturas mínimas no es recomendada; la masa térmica invernal solo se usa en los meses de enero, febrero y diciembre, mientras que la masa térmica solo se recomienda en marzo; otra estrategia que recomienda la carta es el uso de aire acondicionado en los meses de mayo a septiembre en temperaturas máximas promedio (**Imagen 263**).

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax													
	Tmed	R	R										R	
	Tmin	R	R	R	R						R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S		S	S	S	S	S	S		S
	Tmin					S	S	S	S	S				
VENTILACIÓN	Tmax	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmed			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL		Mi	Mi										Mi	
	Tmax			M										
	Tmin													
MASA TÉRMICA														
	Tmax													
	Tmin													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA														
	Tmax													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL														
	Tmax													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO						AA	AA	AA	AA	AA				
	Tmax													
	Tmin													

Imagen 263. Resumen de estrategias del diagrama psicrométrico para la Sierra Baja de la Sierra Otomí-Tepehua. Tomada de la hoja de cálculo *diagramas bioclimáticos* desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet.

C

Fichas Tipológicas de la Arquitectura de la Sierra Otomí-Tepehua

RESUMEN






CLIMA	IMAGEN	MUROS			CUBIERTAS			TAPANCO	PISOS		
(A)Ca(fm)(e)g		MADERA	MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR	EXTERIOR		
Semicálido extremo tipo ganges				Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
TEMLADO HÚMEDO		Tejamanil	Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas		
		Tabla	Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra		
		Vigas	Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras		
COCINA		Morillos		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto		
		Autoportantes	Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto		
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw"		MADERA	MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR	EXTERIOR		
Templado poca oscilación tipo ganges canícula				Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
SEMI-FRÍO HÚMEDO		Tejamanil	Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas		
		Tabla	Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra		
RECAMARA		Vigas	Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras		
		Morillos		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto		
		Autoportantes	Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto		
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw"		MADERA	MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR	EXTERIOR		
Templado poca oscilación tipo ganges canícula				Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
SEMI-FRÍO HÚMEDO		Tejamanil	Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas		
		Tabla	Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra		
RECAMARA		Vigas	Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras		
		Morillos		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto		
		Autoportantes	Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto		
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
(A)Ca(fm)(e)g		MADERA	MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR	EXTERIOR		
Semicálido extremo tipo ganges				Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
TEMLADO HÚMEDO		Tejamanil	Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas		
		Tabla	Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra		
RECAMARA		Vigas	Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras		
		Morillos		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto		
		Autoportantes	Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto		
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw"		MADERA	MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR	EXTERIOR		
Templado poca oscilación tipo ganges canícula				Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
SEMI-FRÍO HÚMEDO		Tejamanil	Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas		
		Tabla	Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra		
RECAMARA		Vigas	Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras		
		Morillos		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto		
		Autoportantes	Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto		
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw"		MADERA	MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR	EXTERIOR		
Templado poca oscilación tipo ganges canícula				Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
SEMI-FRÍO HÚMEDO		Tejamanil	Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas		
		Tabla	Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra		
ANEXO AGRICOLA		Vigas	Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras		
		Morillos		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto		
		Autoportantes	Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto		
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				

RESUMEN






CLIMA	IMAGEN	MUROS			CUBIERTAS				TAPANCO	PISOS		
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	Entrepiso	INTERIOR	EXTERIOR	
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta					
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras	Piedras	
REC AMARA		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas			Pasto	
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	Entrepiso	INTERIOR	EXTERIOR	
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta					
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto	Concreto	
REC AMARA		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas			Pasto	
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	Entrepiso	INTERIOR	EXTERIOR	
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta					
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto	Concreto	
RUINAS		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas			Pasto	
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	Entrepiso	INTERIOR	EXTERIOR	
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta					
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto	Concreto	
RUINAS		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas			Pasto	
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEMPLADO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	Entrepiso	INTERIOR	EXTERIOR	
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta					
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto	Concreto	
REC AMARA		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas			Pasto	
		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEMPLADO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	Entrepiso	INTERIOR	EXTERIOR	
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta					
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto	Concreto	
REC AMARA		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas			Pasto	
CULATA		Estructura de madera	Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos				




RESUMEN

CLIMA	IMAGEN	MUROS				CUBIERTAS				TAPANCO		PISOS			
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA		INTERIOR		EXTERIOR	
TEMLADO HÚMEDO						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso						
RECÁMARA		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas		
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra		
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras		
		Morillos				Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto		
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto		
	Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos							
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA		INTERIOR		EXTERIOR	
TEMLADO HÚMEDO						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso						
RECÁMARA		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas		
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra		
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras		
		Morillos				Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto		
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto		
	Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos							
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA		INTERIOR		EXTERIOR	
TEMLADO HÚMEDO						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso						
RECÁMARA		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas		
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra		
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras		
		Morillos				Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto		
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto		
	Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos							
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA		INTERIOR		EXTERIOR	
SEMI-FRÍO HÚMEDO						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso						
RECÁMARA		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas		
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra		
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras		
		Morillos				Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto		
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto		
	Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos							
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA		INTERIOR		EXTERIOR	
SEMI-FRÍO HÚMEDO						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso						
RECÁMARA		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas		
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra		
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras		
		Morillos				Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto		
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto		
	Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos							
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA		INTERIOR		EXTERIOR	
TEMLADO HÚMEDO						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso						
COCINA		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas		
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra		
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras		
		Morillos				Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto		
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto		
	Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto		Morillos	Tabicón concreto	Morillos	Morillos							

RESUMEN													
CLIMA	IMAGEN	MUROS			CUBIERTAS				TAPANCO		PISOS		
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEPLADO HÚMEDO RECAMARA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEPLADO HÚMEDO COCINA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEPLADO HÚMEDO ANEXO BODEGA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO RECAMARA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO RECAMARA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO COCINA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO COCINA		MADERA		MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
						Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso				
		Tejamanil		Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas		Tablas		Tablas
		Tabla		Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas		Tierra		Tierra
		Vigas		Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Morillos		Zacate		Zacate	Piedra	Zacate	Estructura		Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas				Pasto

RESUMEN

CLIMA	IMAGEN	MUROS			CUBIERTAS			TAPANCO	PISOS		
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso			
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto	
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso			
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto	
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso			
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto	
Cb(fm) (i')gw" Templado poca oscilación tipo ganges canícula SEMI-FRÍO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso			
		Tejamanil	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas	
		Tabla	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra	
		Vigas	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras	
		Morillos			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto	
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEMPLADO HÚMEDO		CARRIZO	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso			
		Carrizo	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas	
		Carrizo Tejido	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra	
		Enjarre	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras	
		Sin Enjarre			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto	
(A)Ca(fm)(e)g Semicálido extremo tipo ganges TEMPLADO HÚMEDO		MADERA	MAMPOSTERÍA		DOS AGUAS		CUATRO AGUAS	MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta	Entrepiso			
		Carrizo	Piedra		Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil	Tablas	Tablas	Tablas	
		Carrizo Tejido	Block Concreto		Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Vigas	Tierra	Tierra	
		Enjarre	Tabicón concreto		Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc		Piedras	Piedras	
		Sin Enjarre			Zacate	Piedra	Zacate	Estructura	Concreto	Concreto	
		Autoportantes	Autoportante		Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas	Vigas Labradas		Pasto	

RESUMEN												
CLIMA	IMAGEN	MUROS			CUBIERTAS				TAPANCO	PISOS		
(A)Ca(fm)(e)g		CARRIZO		MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
SEMICÁLIDO EXTREMOSO TIPO GANGES					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta		Entrepiso			
TEMLADO HÚMEDO		Carrizo		Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil		Tablas	Tablas		Tablas
		Carrizo Tejido		Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón		Vigas	Tierra		Tierra
		Enjarre		Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Sin Enjarre			Zacate	Piedra	Zacate		Estructura	Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas		Vigas Labradas			Pasto
		Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos		Morillos			
(A)Ca(fm)(e)g		MADERA		MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
SEMICÁLIDO EXTREMOSO TIPO GANGES					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta		Entrepiso			
TEMLADO HÚMEDO		Carrizo		Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil		Tablas	Tablas		Tablas
		Carrizo Tejido		Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón		Vigas	Tierra		Tierra
		Enjarre		Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Sin Enjarre			Zacate	Piedra	Zacate		Estructura	Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas		Vigas Labradas			Pasto
		Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos		Morillos			
Ax'(w2)(e)w"		MADERA		MAMPOSTERÍA	DOS AGUAS		CUATRO AGUAS		MADERA	INTERIOR		EXTERIOR
CÁLIDO HÚMEDO					Cubierta	Muro Piñón	Cubierta		Entrepiso			
		Carrizo		Piedra	Tejamanil	Tejamanil	Tejamanil		Tablas	Tablas		Tablas
		Carrizo Tejido		Block Concreto	Lamina Cartón	Lamina Cartón	Lamina Cartón		Vigas	Tierra		Tierra
		Enjarre		Tabicón concreto	Lamina zinc	Lamina zinc	Lamina zinc			Piedras		Piedras
		Sin Enjarre			Zacate	Piedra	Zacate		Estructura	Concreto		Concreto
		Autoportantes		Autoportante	Vigas Labradas	Block Concreto	Vigas Labradas		Vigas Labradas			Pasto
		Estructura de madera		Castillos y Trabes de Concreto	Morillos	Tabicón concreto	Morillos		Morillos			



FICHA N°:		ALTITUD: 1244 MSNM		CLIMA: Chfno (Fgpe)		
UBICACIÓN: Veracruz Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas cenicienta				
ESTADO: Veracruz Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO				
ESTATUS	CONSERVACIÓN	PLANTA	TIPO			
Existente	Buena	Original	Habitación	Comercial	Anexo	
Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Regular	Híbrido				
	Mala	Institución				
	Ruina	Moderna				
CIMENTACIÓN		Mampostería de Piedra juntada con mortero				
		Piedra Sobrepueta				
		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería				
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra				
		Concreto Armado				
PUERTAS		Centro	Interior	Madera	Herrera	Tamaño
Frente	1	2	1	2	Cristal	%
Trasera	1	2	1	2	S. Cristal	%
VENTANAS		Centro	Interior	Madera	Herrera	Tamaño
Frente	1	2	1	2	Cristal	%
Trasera	1	2	1	2	S. Cristal	%
PISOS		Tierra compactada	Interior		Frente	Patio
		Tablas de Madera	Interior		Frente	Patio
		Firme de concreto	Interior		Frente	Patio
		Piedra	Interior		Frente	Patio
MUROS DE MADERA		MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
		Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante	Morillo aparente
		Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos	Morillo enjarrado con adobe
		Morillos			Vigas	Vigas labradas aparentes
		Tejamanil				Tabla aparente
						Tejamanil aparente
						Pintura

MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplamado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplamado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos	Morillos	Morillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
	Varas	Varas	Varas	
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos	Morillos	Morillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
	Varas	Varas	Varas	
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN	
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cal	
	Lamina de zinc	Block de concreto	Mortero de cemento	
	Adobe	Tablón de Concreto	Sin mortero	
			Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	Viguetas de madera	PISO	
	Vigas de concreto	Tablas de Madera		
CUMBRERA SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA	
Morillos	Morillos	Morillos	Tejamanil	
Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc	
Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra	
Varas	Varas	Varas		
MUROS DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplamado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplamado y pintura
NOTAS				



FICHA N°:		ALTITUD: 1987 MSNM		CLIMA: Chfno (Fgpe)		
UBICACIÓN: Veracruz Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas cenicienta				
ESTADO: Veracruz Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO				
ESTATUS	CONSERVACIÓN	PLANTA	TIPO			
Existente	Buena	Original	Habitación	Comercial	Anexo	
Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Regular	Híbrido				
	Mala	Institución				
	Ruina	Moderna				
CIMENTACIÓN		Mampostería de Piedra juntada con mortero				
		Piedra Sobrepueta				
		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería				
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra				
		Concreto Armado				
PUERTAS		Centro	Interior	Madera	Herrera	Tamaño
Frente	1	2	1	2	Cristal	%
Trasera	1	2	1	2	S. Cristal	%
VENTANAS		Centro	Interior	Madera	Herrera	Tamaño
Frente	1	2	1	2	Cristal	%
Trasera	1	2	1	2	S. Cristal	%
PISOS		Tierra compactada	Interior		Frente	Patio
		Tablas de Madera	Interior		Frente	Patio
		Firme de concreto	Interior		Frente	Patio
		Piedra	Interior		Frente	Patio
MUROS DE MADERA		MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
		Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante	Morillo aparente
		Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos	Morillo enjarrado con adobe
		Morillos			Vigas	Vigas labradas aparentes
		Tejamanil				Tabla aparente
						Tejamanil aparente
						Pintura

MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplamado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplamado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos	Morillos	Morillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
	Varas	Varas	Varas	
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos	Morillos	Morillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
	Varas	Varas	Varas	
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN	
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cal	
	Lamina de zinc	Block de concreto	Mortero de cemento	
	Adobe	Tablón de Concreto	Sin mortero	
			Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	Viguetas de madera	PISO	
	Vigas de concreto	Tablas de Madera		
CUMBRERA SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA	
Morillos	Morillos	Morillos	Tejamanil	
Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc	
Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra	
Varas	Varas	Varas		
MUROS DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplamado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplamado y pintura
NOTAS				



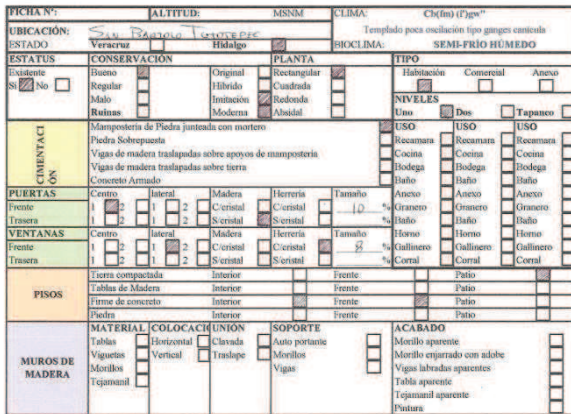
FICHA N°:		ALTITUD: 1730		MSNM		CLIMA: Ch(h) (f)ges°	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas caracola	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTATUS:		Conservación		Planta		Tipo	
Estimable		Bueno		Original		Rectangular	
Si		Regular		Hibrida		Cuadrada	
No		Malo		Imitación		Redonda	
		Ruinas		Moderna		Abisida	
COMENTARIOS:		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Piedra Sobrepuesta		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería	
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Concreto Armado			
PUERTAS:		Centro		Lateral		Madera	
Frente		1		2		C/Vertical	
Trasera		1		2		S/Vertical	
Ventanas:		Centro		Lateral		Madera	
Frente		1		2		C/Vertical	
Trasera		1		2		S/Vertical	
PISOS:		Tierra compactada		Interior		Frente	
		Tablas de Madera		Interior		Frente	
		Firme de concreto		Interior		Frente	
		Piedra		Interior		Frente	
MUROS DE MADERA:		Tablas		Horizontal		Clavada	
		Viguetas		Vertical		Traslape	
		Morillos				Auto portante	
		Tejamanil				Morillos	
						Vigas	
						Mortero de cal	
						Mortero de cemento	
						Sin mortero	
						Vigas madera	
						Morillos	
						Aplazado y pintura	
						Tejamanil aparente	
						Pintura	

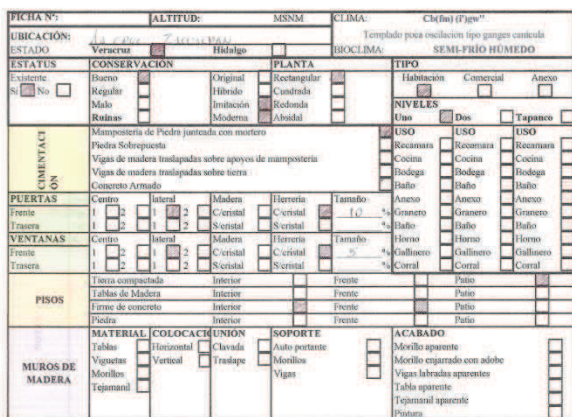
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	NO	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos	Morillos	Morillos	Morillos
	Vigas	Vigas	Vigas	Vigas
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Fajillas
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	NO	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos	Morillos	Morillos	Morillos
	Vigas	Vigas	Vigas	Vigas
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Fajillas
MURO PINÓN	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Tejamanil	Mampostería piedra	Mortero de cal	Mortero de cemento
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cemento	Sin mortero
	Lamina de zinc	Block de concreto	Sin mortero	Barro
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguería de madera	Vigas de madera		
	Vigas de concreto	Tablas de Madera		
	CUMBRERA SI	NO	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
CULATA	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Morillos	Morillos	Morillos	Morillos
	Vigas	Vigas	Vigas	Vigas
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Fajillas
MUROS DE MADERA	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos
	Morillos			Vigas
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
NOTAS				



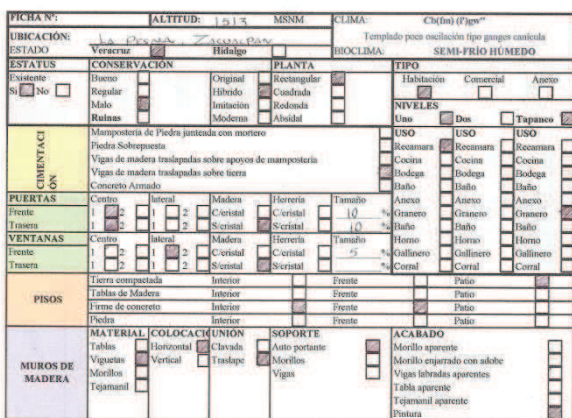
FICHA N°:		ALTITUD: 1992		MSNM		CLIMA: Ch(h) (f)ges°	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas caracola	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTATUS:		Conservación		Planta		Tipo	
Estimable		Bueno		Original		Rectangular	
Si		Regular		Hibrida		Cuadrada	
No		Malo		Imitación		Redonda	
		Ruinas		Moderna		Abisida	
COMENTARIOS:		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Piedra Sobrepuesta		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería	
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Concreto Armado			
PUERTAS:		Centro		Lateral		Madera	
Frente		1		2		C/Vertical	
Trasera		1		2		S/Vertical	
Ventanas:		Centro		Lateral		Madera	
Frente		1		2		C/Vertical	
Trasera		1		2		S/Vertical	
PISOS:		Tierra compactada		Interior		Frente	
		Tablas de Madera		Interior		Frente	
		Firme de concreto		Interior		Frente	
		Piedra		Interior		Frente	
MUROS DE MADERA:		Tablas		Horizontal		Clavada	
		Viguetas		Vertical		Traslape	
		Morillos				Auto portante	
		Tejamanil				Morillos	
						Vigas	
						Mortero de cal	
						Mortero de cemento	
						Sin mortero	
						Vigas madera	
						Morillos	
						Aplazado y pintura	
						Tejamanil aparente	
						Pintura	

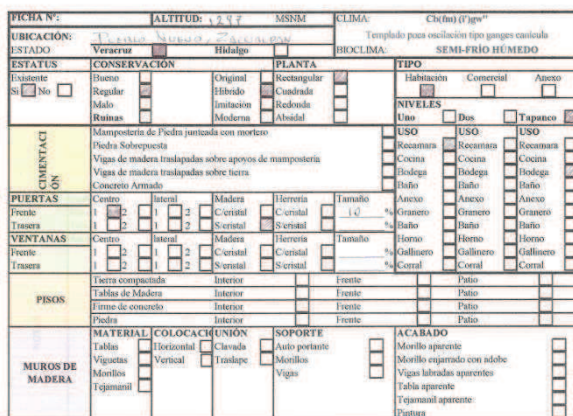
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	NO	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos	Morillos	Morillos	Morillos
	Vigas	Vigas	Vigas	Vigas
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Fajillas
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	NO	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos	Morillos	Morillos	Morillos
	Vigas	Vigas	Vigas	Vigas
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Fajillas
MURO PINÓN	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Tejamanil	Mampostería piedra	Mortero de cal	Mortero de cemento
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cemento	Sin mortero
	Lamina de zinc	Block de concreto	Sin mortero	Barro
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguería de madera	Vigas de madera		
	Vigas de concreto	Tablas de Madera		
	CUMBRERA SI	NO	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
CULATA	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Morillos	Morillos	Morillos	Morillos
	Vigas	Vigas	Vigas	Vigas
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Fajillas
MUROS DE MADERA	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos
	Morillos			Vigas
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
NOTAS				

269

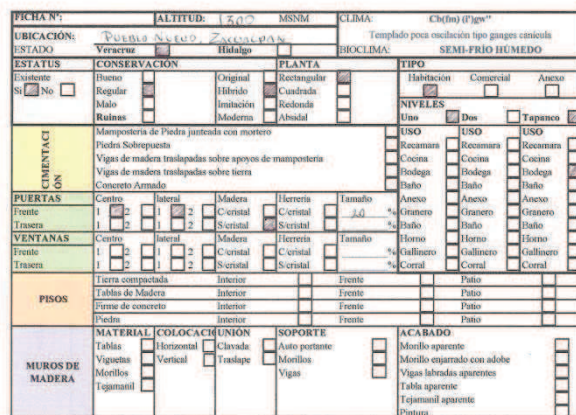


MUROS PÉTREOS	MATERIAL		UNION		SOPORTE		ACABADO	
	Mampostería piedra		Mortero de cal		Auto portante		Aparente	
	Piedra labrada		Mortero de cemento		Castillos y columnas		Enjapado con adobe	
	Block de concreto		Sin mortero		Vigas madera		Aplanado y pintura	
	Tabicón concreto		Barro		Morillos		Tejamanil aparente	
	Adobe						Aplanado y pintura	
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES		VIGAS HORIZONTALES		CUBIERTA		
	Morillos		Morillos		Morillos		Tejamanil	
	Vigas		Fajillas		Vigas		Lamina de Zinc	
	Fajillas		Vigas		Fajillas		Lamina de Cartón negro	
	Vanas		Vanas		Vanas			
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES		VIGAS HORIZONTALES		CUBIERTA		
	Morillos		Morillos		Morillos		Tejamanil	
	Vigas		Fajillas		Vigas		Lamina de Zinc	
	Fajillas		Vigas		Fajillas		Lamina de Cartón negro	
	Vanas		Vanas		Vanas			
CUBIERTA MURO PINON	MURO PINON			UNION				
	Tejamanil		Mampostería piedra		Mortero de cal			
	Lamina de cartón		Piedra labrada		Mortero de cemento			
	Lamina de zinc		Block de concreto		Sin mortero			
	Adobe		Tablón de Concreto		Barro			
TAPANCO	ESTRUCTURA		PISO					
	Viguería de madera		Vigas de madera		tablas de Madera			
	Vigas de concreto							
	CUMBRERA : Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES		VIGAS HORIZONTALES		CUBIERTA		
	Morillos		Morillos		Tejamanil			
	Vigas		Vigas		Lamina de Zinc			
	Fajillas		Fajillas		Lamina de Cartón negro			
	Vanas		Vanas					
MUROS DE MADERA	MATERIAL		UNION		SOPORTE		ACABADO	
	Tablas		Horizontal		Auto portante		Morillo aparente	
	Viguetas		Vertical		Morillos		Morillo enjapado con adobe	
	Mojamañil		Traslape		Vigas		Vigas labradas aparentes	
	Tejamanil					Tabla aparente		
						Tejamanil aparente		
						Pintura		
MUROS PÉTREOS	MATERIAL		UNION		SOPORTE		ACABADO	
	Mampostería piedra		Mortero de cal		Auto portante		Aparente	
	Piedra labrada		Mortero de cemento		Castillos y columnas		Enjapado con adobe	
	Block de concreto		Sin mortero		Vigas madera		Aplanado y pintura	
	Tabicón concreto		Barro		Morillos		Tejamanil aparente	
	Adobe						Aplanado y pintura	
NOTAS								





MURLOS PÉTREOS	MATERIAL		UNION	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra Piedra labrada Bloque de concreto Tablón concreto Adobe		<input type="checkbox"/> Mortero de cal <input type="checkbox"/> Mortero de cemento <input type="checkbox"/> Sin mortero <input type="checkbox"/> Barro	<input type="checkbox"/> Auto portante <input type="checkbox"/> Castillos y columnas <input type="checkbox"/> Vigas maderas <input type="checkbox"/> Mortiscos	<input type="checkbox"/> Aparente <input type="checkbox"/> Enjarrado con adobe <input type="checkbox"/> Aplastado y pintura <input type="checkbox"/> Tejamanil aparente <input type="checkbox"/> Aplastado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortiscos Vigas Fajillas Varas		<input type="checkbox"/> Mortiscos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Mortiscos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Tejamanil <input type="checkbox"/> Laminas de Zinc <input type="checkbox"/> Laminas de Cartón negro
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortiscos Vigas Fajillas Varas		<input type="checkbox"/> Mortiscos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Mortiscos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Tejamanil <input type="checkbox"/> Laminas de Zinc <input type="checkbox"/> Laminas de Cartón negro
CUBIERTA PINON	MURO PINON		UNION		
	<input type="checkbox"/> Tejamanil <input type="checkbox"/> Laminas de cartón <input type="checkbox"/> Laminas de zinc <input type="checkbox"/> Adobe		<input type="checkbox"/> Mampostería piedra <input type="checkbox"/> Piedra labrada <input type="checkbox"/> Bloque de concreto <input type="checkbox"/> Tablón de Concreto	<input type="checkbox"/> Mortero de cal <input type="checkbox"/> Mortero de cemento <input type="checkbox"/> Sin mortero <input type="checkbox"/> Barro	<input type="checkbox"/>
TAPANCO	ESTRUCTURA		PISO		
	Viguería de maderas Vigas de concreto		<input type="checkbox"/> Vigas de maderas <input type="checkbox"/> tablar de Madera		<input type="checkbox"/>
CULATA	CUMBRERA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortiscos Vigas Fajillas Varas		<input type="checkbox"/> Mortiscos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Tejamanil <input type="checkbox"/> Laminas de Zinc <input type="checkbox"/> Laminas de Cartón negro
CULATA	MUROS DE MADERA				
	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNION	SOPORTE	ACABADO
Tablas Mortiscos Tejamanil		<input type="checkbox"/> Horizontal <input type="checkbox"/> Vertical	<input type="checkbox"/> Clavada <input type="checkbox"/> Trinquete	<input type="checkbox"/> Auto portante <input type="checkbox"/> Mortiscos <input type="checkbox"/> Vigas	<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/> Mortiso aparente <input type="checkbox"/> Mortiso enjarrado con adobe <input type="checkbox"/> Vigas labradas aparentes <input type="checkbox"/> Tabla aparente <input type="checkbox"/> Tejamanil aparente <input type="checkbox"/> Pintura
MUROS PÉTREOS					
MATERIAL		UNION	SOPORTE	ACABADO	
Mampostería piedra Piedra labrada Bloque de concreto Tablón concreto Adobe		<input type="checkbox"/> Mortero de cal <input type="checkbox"/> Mortero de cemento <input type="checkbox"/> Sin mortero <input type="checkbox"/> Barro	<input type="checkbox"/> Auto portante <input type="checkbox"/> Castillos y columnas <input type="checkbox"/> Vigas maderas <input type="checkbox"/> Mortiscos	<input type="checkbox"/> Aparente <input type="checkbox"/> Enjarrado con adobe <input type="checkbox"/> Aplastado y pintura <input type="checkbox"/> Tejamanil aparente <input type="checkbox"/> Aplastado y pintura	



MUEBLES PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Apacento
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjapnado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Tejamanil y pintura
	Tabcón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Apacento y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	
	Vigas		Vigas	
	Fajillas		Fajillas	
	Vanas		Vanas	
	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	
	Vigas		Vigas	
	Fajillas		Fajillas	
	Vanas		Vanas	
CUBIERTA DOS AGUAS	MURO PINÓN		UNIÓN	
	Tejamanil		Mortero de cal	
	Lamina de cartón		Mortero de cemento	
	Lamina de zinc		Sin mortero	
	Adobe		Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA		PISO	
	Viguería de madera		Vigas de madera	
	Vigas de concreto		tablas de Madera	
	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	
	Vigas		Vigas	
	Fajillas		Fajillas	
	Vanas		Vanas	
MUEBLES DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Tusapele	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
CULATA	MURO DE MADERA			
	MURO DE PÉTREOS			
	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Apacento
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjapnado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Apacento y pintura
	Tabcón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Apacento y pintura



FICHA N°		ALTITUD: 4050 MSNM		CLIMA: Cb(hn) (T)ge*	
UBICACIÓN: CERRA CHATO ZACALAPA		Templado poca oscilación tipo garces casita			
ESTADO: Veracruz		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO			
ESTATUS: CONSERVACIÓN		PLANTA		TIPO	
Existente: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Bueno Regular Malo Ruinas		Habitación Comercial Anexo	
CIMENTACIÓN		Original Rectangular		NIVELES: Uno Dos Tapanco	
Mampostería de Piedra juntada con mortero		Cemento Armado		USO: Recamaras Cocina Bodega Baño Anexo Granero Horno Gallinero Corral	
PUEERTAS		Cerroto lateral		Madera Herrera Tambo 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	
VENTANAS		Cerroto lateral		Madera Herrera Tambo 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	
PISOS		Tierra compactada		Interior Frente Pato	
Muros de Madera		Tablas de Madera		Interior Frente Pato	
Muros de Madera		Forma de concreto		Interior Frente Pato	
Muros de Madera		MATERIAL COLOCACIÓN UNIÓN SOPORTE ACABADO		Tablas Horizontal Clavada Auto portante Mortillo aparente	
Muros de Madera		Viguetas Vertical Traslape Mortillos Vigas		Mortillo enjarado con adobe Vigas labradas aparentes Tabla aparente Tejamanil aparente Pinturas	



FICHA N°		ALTITUD: 4050 MSNM		CLIMA: Cb(hn) (T)ge*	
UBICACIÓN: CERRA CHATO ZACALAPA		Templado poca oscilación tipo garces casita			
ESTADO: Veracruz		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO			
ESTATUS: CONSERVACIÓN		PLANTA		TIPO	
Existente: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Bueno Regular Malo Ruinas		Habitación Comercial Anexo	
CIMENTACIÓN		Original Rectangular		NIVELES: Uno Dos Tapanco	
Mampostería de Piedra juntada con mortero		Cemento Armado		USO: Recamaras Cocina Bodega Baño Anexo Granero Horno Gallinero Corral	
PUEERTAS		Cerroto lateral		Madera Herrera Tambo 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	
VENTANAS		Cerroto lateral		Madera Herrera Tambo 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	
PISOS		Tierra compactada		Interior Frente Pato	
Muros de Madera		Tablas de Madera		Interior Frente Pato	
Muros de Madera		Forma de concreto		Interior Frente Pato	
Muros de Madera		MATERIAL COLOCACIÓN UNIÓN SOPORTE ACABADO		Tablas Horizontal Clavada Auto portante Mortillo aparente	
Muros de Madera		Viguetas Vertical Traslape Mortillos Vigas		Mortillo enjarado con adobe Vigas labradas aparentes Tabla aparente Tejamanil aparente Pinturas	

Muros PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplandado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortillos	Mortillos	Mortillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cortón negra
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortillos	Mortillos	Mortillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cortón negra
MURO PINÓN	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Lamina de cortón	Piedra labrada	Castillos y columnas	Enjarado con adobe
	Lamina de zinc	Block de concreto	Sin mortero	Aplandado y pintura
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguetas de madera	Vigas de madera		
	Vigas de concreto	tablas de Madera		
	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
CULATA	MATERIAL COLOCACIÓN UNIÓN SOPORTE ACABADO			
	Tablas Horizontal Clavada Auto portante Mortillo aparente			
	Viguetas Vertical Traslape Mortillos Vigas			
	Mortillos Vigas Fajillas Vares			
Muros PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplandado y pintura

Muros PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplandado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortillos	Mortillos	Mortillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cortón negra
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Mortillos	Mortillos	Mortillos	Tejamanil
	Vigas	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cortón negra
MURO PINÓN	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Lamina de cortón	Piedra labrada	Castillos y columnas	Enjarado con adobe
	Lamina de zinc	Block de concreto	Sin mortero	Aplandado y pintura
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguetas de madera	Vigas de madera		
	Vigas de concreto	tablas de Madera		
	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
CULATA	MATERIAL COLOCACIÓN UNIÓN SOPORTE ACABADO			
	Tablas Horizontal Clavada Auto portante Mortillo aparente			
	Viguetas Vertical Traslape Mortillos Vigas			
	Mortillos Vigas Fajillas Vares			
Muros PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplandado y pintura



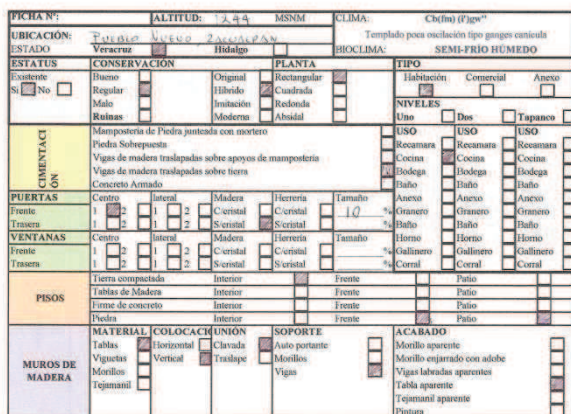
FICHA N°:		ALTITUD: 1440 MSNM		CLIMA: Ch(hu) (Tigw)	
UBICACIÓN: ESTADO: Veracruz		Municipio: Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gargas canícula	
ESTATUS: Conservación		PLANTA: Rectangular		TIPO: Habitación Comercial Anexo	
ESTATUS: Bueno Regular Malo Ruinas		PLANTA: Original Híbrido Imitación Moderna		TIPO: Habitación Comercial Anexo	
COMENTARIOS: Mampostería de Piedra juntada con mortero Piedra Sobrepuesta Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería Vigas de madera traslapadas sobre tierra Concreto Armado		USO: Recámara Cocina Bodega Baño Anexo Granero		USO: Recámara Cocina Bodega Baño Anexo Granero	
PUERTAS: Frente Tronera		Materiales: Madera Hierro C:ristal S:ristal		Tamaño: 10	
VENTANAS: Frente Tronera		Materiales: Madera Hierro C:ristal S:ristal		Tamaño: 5	
PISOS: Tierra compactada Tablas de Madera Firme de concreto Piedra		Interior Exterior		Frente Pato	
MUROS DE MADERA: Tablas Viguetas Morillos Tejamanil		MATERIAL: COLOCACIÓN: Horizontal Vertical UNION: Clavada Traslape SOPORTE: Auto portante Morillos Vigas		ACABADO: Morillo aparente Morillo enjarrado con adobe Vigas labradas aparentes Tabla aparente Tejamanil aparente Pintura	

MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNION	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tablón concreto Adobe	Mortero de cal Mortero de cemento Sin mortero Barro	Auto portante Castillos y columnas Vigas madera Morillos	Aparente Enjarrado con adobe Aplastado y pintura Tejamanil aparente Aplastado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Tejamanil Laminas de Zinc Laminas de Cartón negra
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Tejamanil Laminas de Zinc Laminas de Cartón negra
MURO PINÓN	Tejamanil Laminas de cartón Laminas de zinc Adobe	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tablón de Concreto	UNION: Mortero de cal Mortero de cemento Sin mortero Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguetas de madera Vigas de concreto	Vigas de madera Tablas de Madera		
CULATA	CUMBRERA SI No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Tejamanil Laminas de Zinc Laminas de Cartón negra
MUROS DE MADERA	MATERIAL	UNION	SOPORTE	ACABADO
	Tablas Viguetas Morillos Tejamanil	Horizontal Vertical Clavada Traslape	Auto portante Morillos Vigas	Morillo aparente Morillo enjarrado con adobe Vigas labradas aparentes Tabla aparente Tejamanil aparente Pintura
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNION	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tablón concreto Adobe	Mortero de cal Mortero de cemento Sin mortero Barro	Auto portante Castillos y columnas Vigas madera Morillos	Aparente Enjarrado con adobe Aplastado y pintura Tejamanil aparente Aplastado y pintura
NOTAS				



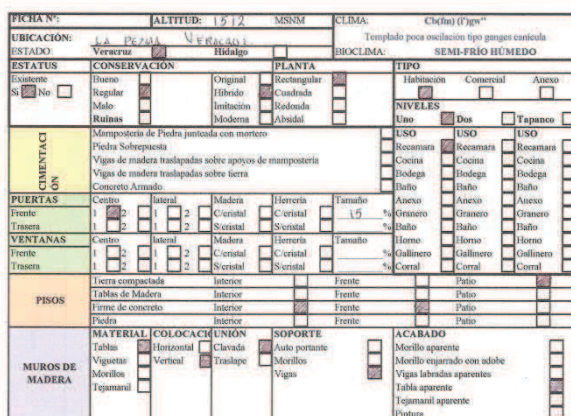
FICHA N°:		ALTITUD: 1440 MSNM		CLIMA: Ch(hu) (Tigw)	
UBICACIÓN: ESTADO: Veracruz		Municipio: Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gargas canícula	
ESTATUS: Conservación		PLANTA: Rectangular		TIPO: Habitación Comercial Anexo	
ESTATUS: Bueno Regular Malo Ruinas		PLANTA: Original Híbrido Imitación Moderna		TIPO: Habitación Comercial Anexo	
COMENTARIOS: Mampostería de Piedra juntada con mortero Piedra Sobrepuesta Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería Vigas de madera traslapadas sobre tierra Concreto Armado		USO: Recámara Cocina Bodega Baño Anexo Granero		USO: Recámara Cocina Bodega Baño Anexo Granero	
PUERTAS: Frente Tronera		Materiales: Madera Hierro C:ristal S:ristal		Tamaño: 10	
VENTANAS: Frente Tronera		Materiales: Madera Hierro C:ristal S:ristal		Tamaño: 5	
PISOS: Tierra compactada Tablas de Madera Firme de concreto Piedra		Interior Exterior		Frente Pato	
MUROS DE MADERA: Tablas Viguetas Morillos Tejamanil		MATERIAL: COLOCACIÓN: Horizontal Vertical UNION: Clavada Traslape SOPORTE: Auto portante Morillos Vigas		ACABADO: Morillo aparente Morillo enjarrado con adobe Vigas labradas aparentes Tabla aparente Tejamanil aparente Pintura	

MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNION	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tablón concreto Adobe	Mortero de cal Mortero de cemento Sin mortero Barro	Auto portante Castillos y columnas Vigas madera Morillos	Aparente Enjarrado con adobe Aplastado y pintura Tejamanil aparente Aplastado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Tejamanil Laminas de Zinc Laminas de Cartón negra
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Tejamanil Laminas de Zinc Laminas de Cartón negra
MURO PINÓN	Tejamanil Laminas de cartón Laminas de zinc Adobe	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tablón de Concreto	UNION: Mortero de cal Mortero de cemento Sin mortero Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguetas de madera Vigas de concreto	Vigas de madera Tablas de Madera		
CULATA	CUMBRERA SI No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Morillos Vigas Fajillas Varas	Tejamanil Laminas de Zinc Laminas de Cartón negra
MUROS DE MADERA	MATERIAL	UNION	SOPORTE	ACABADO
	Tablas Viguetas Morillos Tejamanil	Horizontal Vertical Clavada Traslape	Auto portante Morillos Vigas	Morillo aparente Morillo enjarrado con adobe Vigas labradas aparentes Tabla aparente Tejamanil aparente Pintura
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNION	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tablón concreto Adobe	Mortero de cal Mortero de cemento Sin mortero Barro	Auto portante Castillos y columnas Vigas madera Morillos	Aparente Enjarrado con adobe Aplastado y pintura Tejamanil aparente Aplastado y pintura
NOTAS				



MUROS PÉTREOS	MATERIAL		UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Manpostoría piedra		Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada		Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto		Sin mortero	Vigas madera	Aplamado y pintura
Tabicón concreto		Barro	Morillos	Tejamanil aparente	
Adobe				Aplamado y pintura	
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos	<input type="checkbox"/>	Morillos	Morillos	Tejamanil
	Vigas	<input type="checkbox"/>	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	<input type="checkbox"/>	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negro
Varas		<input type="checkbox"/>	Varas	Varas	
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	Morillos	<input type="checkbox"/>	Morillos	Morillos	Tejamanil
	Vigas	<input type="checkbox"/>	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
	Fajillas	<input type="checkbox"/>	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negro
Varas		<input type="checkbox"/>	Varas	Varas	
MURO PINÓN	Tejamanil		UNIÓN		
	Lamina de cartón		Mortero de cal		
	Lamina de zinc		Mortero de cemento		
	Adobe		Sin mortero		
		Tabicón de Concreto		Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA		PISO		
	Viguería de madera		Vigas de madera	<input type="checkbox"/>	
	Vigas de concreto		tablas de Madera	<input type="checkbox"/>	
	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
Morillos	<input type="checkbox"/>	Morillos	Morillos	Tejamanil	
Vigas	<input type="checkbox"/>	Vigas	Vigas	Lamina de Zinc	
Fajillas	<input type="checkbox"/>	Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negro	
Varas		<input type="checkbox"/>	Varas	Varas	
CULATA	MUROS DE MADERA				
	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante	<input type="checkbox"/>
	Viguetas	Vertical	Traslapo	Morillos	<input type="checkbox"/>
	Morillos			Vigas	<input type="checkbox"/>
	Fajillas				<input type="checkbox"/>
	Tejamanil				<input type="checkbox"/>
					Tabla aparente
					Tejamanil aparente
					Pintura
MUROS PÉTREOS					
MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO		
Manpostoría piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente		
Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe		
Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplamado y pintura		
Tabicón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente		
Adobe			Aplamado y pintura		

NOTAS





FICHA N°:		ALTITUD: 1511		MSNM		CLIMA: Chetum (Tigues)	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo garbanzo curculita	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTATUS		CONSERVACIÓN		PLANTA		TIPO	
Existente		Bueno		Original		Habitación	
Si		No		Regular		Comercial	
		Mala		Hérido		Anexo	
		Ruinas		Imitación			
				Moderno			
CIMENTACIÓN		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Rectangular		Habitación	
		Piedra Sobrepuesta		Cuadrada		Comercial	
		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería		Redonda		Anexo	
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Abierta			
		Concreto Armado					
PUERTAS		Centro		Madera		Tamaño	
Frente		1 2		C. vertical		1 2	
Trasera		1 2		S. vertical		1 2	
				Herrera		C. vertical	
				S. vertical		C. vertical	
VENTANAS		Centro		Madera		Tamaño	
Frente		1 2		C. vertical		1 2	
Trasera		1 2		S. vertical		1 2	
				Herrera		C. vertical	
				S. vertical		C. vertical	
PISOS		Tierra compactada		Interior		Frente	
		Tablas de Madera		Interior		Frente	
		Forma de concreto		Interior		Frente	
		Piedra		Interior		Frente	
MUROS DE MADERA		MATERIAL		COLOCACIÓN		UNIÓN	
		Tablas		Horizontal		Clavada	
		Viguetas		Vertical		Traslapo	
		Morillos				Auto portante	
		Tejamanil				Morillos	
						Vigas	
						ACABADO	
						Morillo aparente	
						Morillo enjarrado con adobe	
						Vigas labradas aparentes	
						Tabla aparente	
						Tejamanil aparente	
						Pintura	

MUROS PETREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplanado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplanado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	Morillos
	Vigas		Vigas	Vigas
	Fajillas		Fajillas	Fajillas
	Varas		Varas	Varas
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	Morillos
	Vigas		Vigas	Vigas
	Fajillas		Fajillas	Fajillas
	Varas		Varas	Varas
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN	
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cal	
	Lamina de zinc	Block de concreto	Mortero de cemento	
	Adobe	Tablón de Concreto	Sin mortero	
			Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	Viguetas de madera	PISO	Vigas de madera
		Vigas de concreto		tablas de Madera
CULATA	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	Morillos
	Vigas		Vigas	Vigas
	Fajillas		Fajillas	Fajillas
	Varas		Varas	Varas
MUROS DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslapo	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
MUROS PETREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplanado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplanado y pintura
NOTAS				



FICHA N°:		ALTITUD: 1760		MSNM		CLIMA: Chetum (Tigues)	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo garbanzo curculita	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTATUS		CONSERVACIÓN		PLANTA		TIPO	
Existente		Bueno		Original		Habitación	
Si		No		Regular		Comercial	
		Mala		Hérido		Anexo	
		Ruinas		Imitación			
				Moderno			
CIMENTACIÓN		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Rectangular		Habitación	
		Piedra Sobrepuesta		Cuadrada		Comercial	
		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería		Redonda		Anexo	
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Abierta			
		Concreto Armado					
PUERTAS		Centro		Madera		Tamaño	
Frente		1 2		C. vertical		1 2	
Trasera		1 2		S. vertical		1 2	
				Herrera		C. vertical	
				S. vertical		C. vertical	
VENTANAS		Centro		Madera		Tamaño	
Frente		1 2		C. vertical		1 2	
Trasera		1 2		S. vertical		1 2	
				Herrera		C. vertical	
				S. vertical		C. vertical	
PISOS		Tierra compactada		Interior		Frente	
		Tablas de Madera		Interior		Frente	
		Forma de concreto		Interior		Frente	
		Piedra		Interior		Frente	
MUROS DE MADERA		MATERIAL		COLOCACIÓN		UNIÓN	
		Tablas		Horizontal		Clavada	
		Viguetas		Vertical		Traslapo	
		Morillos				Auto portante	
		Tejamanil				Morillos	
						Vigas	
						ACABADO	
						Morillo aparente	
						Morillo enjarrado con adobe	
						Vigas labradas aparentes	
						Tabla aparente	
						Tejamanil aparente	
						Pintura	

MUROS PETREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplanado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplanado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	Morillos
	Vigas		Vigas	Vigas
	Fajillas		Fajillas	Fajillas
	Varas		Varas	Varas
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	Morillos
	Vigas		Vigas	Vigas
	Fajillas		Fajillas	Fajillas
	Varas		Varas	Varas
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN	
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cal	
	Lamina de zinc	Block de concreto	Mortero de cemento	
	Adobe	Tablón de Concreto	Sin mortero	
			Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	Viguetas de madera	PISO	Vigas de madera
		Vigas de concreto		tablas de Madera
CULATA	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES
	Morillos		Morillos	Morillos
	Vigas		Vigas	Vigas
	Fajillas		Fajillas	Fajillas
	Varas		Varas	Varas
MUROS DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslapo	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
MUROS PETREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplanado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplanado y pintura
NOTAS				



FICHA N°: 1		ALTITUD: 1515		MSNM	CLIMA: Ch(fno) (Tape)
UBICACIÓN: Veracruz Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas caticula			
ESTADO: Veracruz Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO			
ESTATUS	CONSERVACIÓN	PLANTA	TIPO		
Existente	Bueno	Original	Rectangular	Habitación	Comercial
Si	No	Regular	Cuadrada		
	Malo	Institución	Redonda		
	Ruinas	Moderna	Abisal		
CIMENTACIÓN		TIPO			
Mampostería de Piedra juntada con mortero		Duc			
Piedra Sobrepuente		Tapanco			
Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería		USO			
Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Recamara			
Concreto Armado		Cocina			
		Bodega			
		Baño			
		Aseo			
		Granero			
		Horno			
		Gallinero			
		Corral			
PUERTAS		Tamaño			
Centro	Interior	Herrera	Cristal	1.0	
1	2	1	2		
Trasera	Interior	Serital	Cristal		
1	2	1	2		
VENTANAS		Tamaño			
Centro	Interior	Madera	Herrera		
1	2	1	2		
Trasera	Interior	Cristal	Serital		
1	2	1	2		
PISOS		Tamaño			
Tierra compactada		Interior			
Tablas de Madera		Frente			
Firme de concreto		Frente			
Piedra		Frente			
MUROS DE MADERA		Tamaño			
MATERIAL		COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante	Morillo aparente	
Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos	Morillo enjarrado con adobe	
Morillos			Vigas	Vigas labradas aparentes	
Tejamanil				Tabla aparente	
				Tejamanil aparente	
				Pintura	

MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplazado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	No	Morillos	Morillos	Tejamanil
		Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
		Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
		Varas	Varas	
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	No	Morillos	Morillos	Tejamanil
		Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
		Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
		Varas	Varas	
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN	
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cal	
	Lamina de zinc	Block de concreto	Mortero de cemento	
	Adobe	Tablón de Concreto	Sin mortero	
			Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguería de madera	Vigas de madera		
	Vigas de concreto	Tablas de Madera		
CULATA	CUMBRERA SI	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	No	Morillos	Morillos	Tejamanil
		Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
		Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
		Varas	Varas	
MUROS DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplazado y pintura
NOTAS				

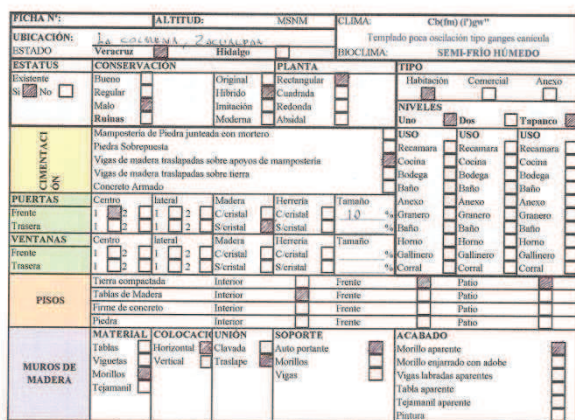


FICHA N°: 2		ALTITUD: 1515		MSNM	CLIMA: Ch(fno) (Tape)
UBICACIÓN: Veracruz Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas caticula			
ESTADO: Veracruz Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO			
ESTATUS	CONSERVACIÓN	PLANTA	TIPO		
Existente	Bueno	Original	Rectangular	Habitación	Comercial
Si	No	Regular	Cuadrada		
	Malo	Institución	Redonda		
	Ruinas	Moderna	Abisal		
CIMENTACIÓN		TIPO			
Mampostería de Piedra juntada con mortero		Duc			
Piedra Sobrepuente		Tapanco			
Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería		USO			
Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Recamara			
Concreto Armado		Cocina			
		Bodega			
		Baño			
		Aseo			
		Granero			
		Horno			
		Gallinero			
		Corral			
PUERTAS		Tamaño			
Centro	Interior	Madera	Herrera	Cristal	
1	2	1	2		
Trasera	Interior	Serital	Cristal		
1	2	1	2		
VENTANAS		Tamaño			
Centro	Interior	Madera	Herrera		
1	2	1	2		
Trasera	Interior	Cristal	Serital		
1	2	1	2		
PISOS		Tamaño			
Tierra compactada		Interior			
Tablas de Madera		Frente			
Firme de concreto		Frente			
Piedra		Frente			
MUROS DE MADERA		Tamaño			
MATERIAL		COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante	Morillo aparente	
Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos	Morillo enjarrado con adobe	
Morillos			Vigas	Vigas labradas aparentes	
Tejamanil				Tabla aparente	
				Tejamanil aparente	
				Pintura	

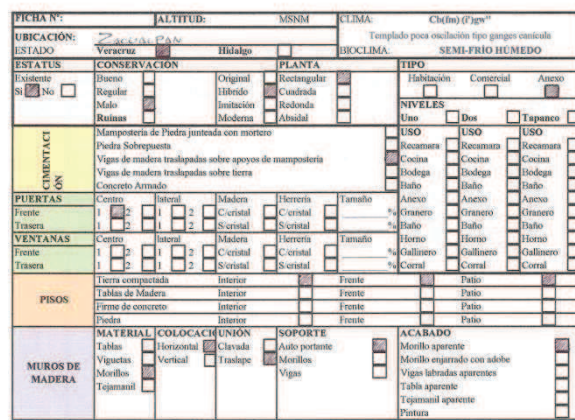
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplazado y pintura
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	No	Morillos	Morillos	Tejamanil
		Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
		Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
		Varas	Varas	
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	No	Morillos	Morillos	Tejamanil
		Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
		Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
		Varas	Varas	
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN	
	Lamina de cartón	Piedra labrada	Mortero de cal	
	Lamina de zinc	Block de concreto	Mortero de cemento	
	Adobe	Tablón de Concreto	Sin mortero	
			Barro	
TAPANCO	ESTRUCTURA	PISO		
	Viguería de madera	Vigas de madera		
	Vigas de concreto	Tablas de Madera		
CULATA	CUMBRERA SI	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA
	No	Morillos	Morillos	Tejamanil
		Vigas	Vigas	Lamina de Zinc
		Fajillas	Fajillas	Lamina de Cartón negra
		Varas	Varas	
MUROS DE MADERA	MATERIAL	COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE
	Tablas	Horizontal	Clavada	Auto portante
	Viguetas	Vertical	Traslape	Morillos
	Morillos			Vigas
	Tejamanil			
MUROS PÉTREOS	MATERIAL	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Mampostería piedra	Mortero de cal	Auto portante	Aparente
	Piedra labrada	Mortero de cemento	Castillos y columnas	Enjarrado con adobe
	Block de concreto	Sin mortero	Vigas madera	Aplazado y pintura
	Tablón concreto	Barro	Morillos	Tejamanil aparente
	Adobe			Aplazado y pintura
NOTAS	Cubierta de Zinc			



FICHA N°:		ALTITUD:		MSNM:		CLIMA:		Ch(fn) (7)g*	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas canchales		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo					
Estatus:		Conservación		Planta		Tipo			
Existente		Buena		Original		Rectangular		Habitación	
No		Regular		Hibrido		Cuadrada		Comercial	
		Mala		Imitación		Redonda		Anexo	
		Ruinas		Moderna		Abisal			
CUBIERTA		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Piedra Sobrepuente		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería		Vigas de madera traslapadas sobre tierra	
CUBIERTA		Cemento Armado							
PUERTAS		Centro		Interior		Madera		Herrería	
Frente		1		2		Cristal		Cristal	
Trasera		1		2		Cristal		Cristal	
VENTANAS		Centro		Interior		Madera		Herrería	
Frente		1		2		Cristal		Cristal	
Trasera		1		2		Cristal		Cristal	
PISOS		Tierra compactada		Interior		Frente		Patio	
		Tablas de Madera		Interior		Frente		Patio	
		Firme de concreto		Interior		Frente		Patio	
		Piedra		Interior		Frente		Patio	
MUROS DE MADERA		MATERIAL		COLOCACIÓN		UNIÓN		SOPORTE	
		Tablas		Horizontal		Clavada		Auto portante	
		Viguetas		Vertical		Traslape		Morillos	
		Morillos						Vigas	
		Tejamanil						Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
								Vigas madera	
								Morillos	
								Mortero de cal	
								Mortero de cemento	
								Sin mortero	
</									



MUROS PETREOS	MATERIAL		UNIÓN	SOPORTE	ACABADO	
	Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tabicón concreto Adobe	<input type="checkbox"/> Mortero de cal <input type="checkbox"/> Mortero de cemento <input type="checkbox"/> Sin mortero <input type="checkbox"/> Barro	<input type="checkbox"/> Auto portante <input type="checkbox"/> Cautifios y columnas <input type="checkbox"/> Vigas maderas <input type="checkbox"/> Morillos	<input type="checkbox"/> Apasante <input type="checkbox"/> Enjapado con adobe <input type="checkbox"/> Aplazado y pintura <input type="checkbox"/> Tejamanil apasante <input type="checkbox"/> Aplazado y pintura		
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA		
	Morillos Vigas Fajillas Varas	<input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	Tejamanil Lamina de Zinc Lamina de Cartón negro		
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA		
	Morillos Vigas Fajillas Varas	<input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	Tejamanil Lamina de Zinc Lamina de Cartón negro		
CUBIERTA MUÑO	MUÑO PUÑO		UNIÓN			
	Tejamanil Lamina de cartón Lamina de zinc Adobe	<input type="checkbox"/> Mampostería piedra <input type="checkbox"/> Piedra labrada <input type="checkbox"/> Block de concreto <input type="checkbox"/> Tabicón de Concreto	<input type="checkbox"/> Mortero de cal <input type="checkbox"/> Mortero de cemento <input type="checkbox"/> Sin mortero <input type="checkbox"/> Barro	<input type="checkbox"/>		
TAPANCO	ESTRUCTURA		PISO			
	Viguería de maderas Viga de concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Vigas de maderas <input type="checkbox"/> tabas de Madera	<input type="checkbox"/>		
	CUMBRERA SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	VIGAS DIAGONALES	VIGAS HORIZONTALES	CUBIERTA		
	Morillos Vigas Fajillas Varas	<input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	<input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Fajillas <input type="checkbox"/> Varas	Tejamanil Lamina de Zinc Lamina de Cartón negro		
MUROS DE MADERA	MATERIAL		COLOCACIÓN	UNIÓN	SOPORTE	ACABADO
	Tablas Viguetas Morillos Tejamanil	<input type="checkbox"/> Horizontal <input type="checkbox"/> Vertical	<input type="checkbox"/> Clavada <input type="checkbox"/> Trashape	<input type="checkbox"/> Auto portante <input type="checkbox"/> Morillos <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Vigas maderen	<input type="checkbox"/> Morillo apasante <input type="checkbox"/> Morillo enjapado con adobe <input type="checkbox"/> Vigas labradas apasantes <input type="checkbox"/> Tabla apasante <input type="checkbox"/> Tejamanil apasante <input type="checkbox"/> Pintura	
MUROS PETREOS	MATERIAL		UNIÓN	SOPORTE	ACABADO	
	Tablas Mampostería piedra Piedra labrada Block de concreto Tabicón concreto Adobe	<input type="checkbox"/> Mortero de cal <input type="checkbox"/> Mortero de cemento <input type="checkbox"/> Sin mortero <input type="checkbox"/> Barro	<input type="checkbox"/> Auto portante <input type="checkbox"/> Cautifios y columnas <input type="checkbox"/> Vigas maderen <input type="checkbox"/> Morillos	<input type="checkbox"/> Apasante <input type="checkbox"/> Enjapado con adobe <input type="checkbox"/> Aplazado y pintura <input type="checkbox"/> Tejamanil apasante <input type="checkbox"/> Aplazado y pintura		
NOTAS						

[illegible]



FICHA N°:		ALTITUD:		MSNM:		CLIMA:	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas canchales	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTATUS:		CONSERVACIÓN:		PLANTA:		TIPO:	
Existente		Bueno		Original		Habitación	
S		Regular		Híbrido		Comercial	
No		Mala		Imitación		Anexo	
		Ruinas		Moderna			
CUBIERTA		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Piedra Sobrepuesta		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería	
ON		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Concreto Armado			
PUERTAS		Centro		Interior		Madera	
Frente		1		2		Cerrada	
Trasera		1		2		Serrada	
VENTANAS		Centro		Interior		Madera	
Frente		1		2		Cerrada	
Trasera		1		2		Serrada	
PISOS		Tierra compactada		Interior		Frente	
		Tablas de Madera		Interior		Frente	
		Firme de concreto		Interior		Frente	
		Piedra		Interior		Frente	
MUROS DE MADERA		MATERIAL:		COLOCACIÓN:		UNIÓN:	
		Tablas		Horizontal		Clavada	
		Vigas		Vertical		Trasape	
		Morillos				Vigas	
		Tejamanil				Mortero de cal	
						Mortero de cemento	
						Sin mortero	
						Vigas madera	
						Morillos	
						Aplazado y pintura	
						Tejamanil aparente	
						Pintura	



FICHA N°:		ALTITUD:		MSNM:		CLIMA:	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo		Templado poca oscilación tipo gangas canchales	
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo		BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO	
ESTATUS:		CONSERVACIÓN:		PLANTA:		TIPO:	
Existente		Bueno		Original		Habitación	
S		Regular		Híbrido		Comercial	
No		Mala		Imitación		Anexo	
		Ruinas		Moderna			
CUBIERTA		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Piedra Sobrepuesta		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería	
ON		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Concreto Armado			
PUERTAS		Centro		Interior		Madera	
Frente		1		2		Cerrada	
Trasera		1		2		Serrada	
VENTANAS		Centro		Interior		Madera	
Frente		1		2		Cerrada	
Trasera		1		2		Serrada	
PISOS		Tierra compactada		Interior		Frente	
		Tablas de Madera		Interior		Frente	
		Firme de concreto		Interior		Frente	
		Piedra		Interior		Frente	
MUROS DE MADERA		MATERIAL:		COLOCACIÓN:		UNIÓN:	
		Tablas		Horizontal		Clavada	
		Vigas		Vertical		Trasape	
		Morillos				Vigas	
		Tejamanil				Mortero de cal	
						Mortero de cemento	
						Sin mortero	
						Vigas madera	
						Morillos	
						Aplazado y pintura	
						Tejamanil aparente	
						Pintura	

MUROS PÉTREOS	MATERIAL:	Mampostería piedra	UNIÓN:	Mortero de cal	SOPORTE:	Auto portante	ACABADO:	Aplazado
		Piedra labrada		Mortero de cemento		Castillos y columnas		Enjarrado con adobe
		Block de concreto		Sin mortero		Vigas madera		Aplazado y pintura
		Tablón concreto		Barro		Morillos		Tejamanil aparente
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	Morillos	VIGAS HORIZONTALES	Morillos	CUBIERTA	Tejamanil
				Vigas		Vigas		Lamina de Zinc
				Fajillas		Fajillas		Lamina de Cartón negra
				Varas		Varas		
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	Morillos	VIGAS HORIZONTALES	Morillos	CUBIERTA	Tejamanil
				Vigas		Vigas		Lamina de Zinc
				Fajillas		Fajillas		Lamina de Cartón negra
				Varas		Varas		
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN:	Mortero de cal				
	Lamina de cartón	Piedra labrada		Mortero de cemento				
	Lamina de zinc	Block de concreto		Sin mortero				
	Adobe	Tablón de Concreto		Barro				
TAPANCO	ESTRUCTURA	Vigas de madera	PISO	Vigas de madera				
		Vigas de concreto		Tablas de Madera				
	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	Morillos	VIGAS HORIZONTALES	Morillos	CUBIERTA	Tejamanil
				Vigas		Vigas		Lamina de Zinc
CULATA	MATERIAL:	Tablas	COLOCACIÓN:	Horizontal	UNIÓN:	Clavada	SOPORTE:	Auto portante
		Vigas		Vertical		Trasape		Morillos
		Morillos				Vigas		Vigas
		Tejamanil						Tejamanil
MUROS DE MADERA	MATERIAL:	Mampostería piedra	UNIÓN:	Mortero de cal	SOPORTE:	Auto portante	ACABADO:	Aplazado
		Piedra labrada		Mortero de cemento		Castillos y columnas		Enjarrado con adobe
		Block de concreto		Sin mortero		Vigas madera		Aplazado y pintura
		Tablón concreto		Barro		Morillos		Tejamanil aparente
NOTAS								

MUROS PÉTREOS	MATERIAL:	Mampostería piedra	UNIÓN:	Mortero de cal	SOPORTE:	Auto portante	ACABADO:	Aplazado
		Piedra labrada		Mortero de cemento		Castillos y columnas		Enjarrado con adobe
		Block de concreto		Sin mortero		Vigas madera		Aplazado y pintura
		Tablón concreto		Barro		Morillos		Tejamanil aparente
CUBIERTA CUATRO AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	Morillos	VIGAS HORIZONTALES	Morillos	CUBIERTA	Tejamanil
				Vigas		Vigas		Lamina de Zinc
				Fajillas		Fajillas		Lamina de Cartón negra
				Varas		Varas		
CUBIERTA DOS AGUAS	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	Morillos	VIGAS HORIZONTALES	Morillos	CUBIERTA	Tejamanil
				Vigas		Vigas		Lamina de Zinc
				Fajillas		Fajillas		Lamina de Cartón negra
				Varas		Varas		
MURO PINÓN	Tejamanil	Mampostería piedra	UNIÓN:	Mortero de cal				
	Lamina de cartón	Piedra labrada		Mortero de cemento				
	Lamina de zinc	Block de concreto		Sin mortero				
	Adobe	Tablón de Concreto		Barro				
TAPANCO	ESTRUCTURA	Vigas de madera	PISO	Vigas de madera				
		Vigas de concreto		Tablas de Madera				
	CUMBRERA SI	No	VIGAS DIAGONALES	Morillos	VIGAS HORIZONTALES	Morillos	CUBIERTA	Tejamanil
				Vigas		Vigas		Lamina de Zinc
CULATA	MATERIAL:	Tablas	COLOCACIÓN:	Horizontal	UNIÓN:	Clavada	SOPORTE:	Auto portante
		Vigas		Vertical		Trasape		Morillos
		Morillos				Vigas		Vigas
		Tejamanil						Tejamanil
MUROS DE MADERA	MATERIAL:	Mampostería piedra	UNIÓN:	Mortero de cal	SOPORTE:	Auto portante	ACABADO:	Aplazado
		Piedra labrada		Mortero de cemento		Castillos y columnas		Enjarrado con adobe
		Block de concreto		Sin mortero		Vigas madera		Aplazado y pintura
		Tablón concreto		Barro		Morillos		Tejamanil aparente
NOTAS								



FICHA N°:		ALTITUD:		MSNM:	CLIMA:	Cib(m) (7)gms*	
UBICACIÓN:		Veracruz		Hidalgo	Templado para oscilación tipo garces católica		
ESTADO:		Veracruz		Hidalgo	BIOClima: SEMI-FRÍO HÚMEDO		
ESTATUS		CONSERVACIÓN		PLANTA		TIPO	
Existente		Buena		Original		Habitación Comercial Anexo	
S. No		Regular		Híbrido		Niveles	
		Mala		Instalación		Uno Dos Tapanco	
		Ruinas		Moderna		Abañal	
CIMENTACIÓN		Mampostería de Piedra juntada con mortero		Piedra Sobrepuesta		Vigas de madera traslapadas sobre apoyos de mampostería	
		Vigas de madera traslapadas sobre tierra		Concreto Armado			
PUERTAS		Centro		Interior		Madera	
1		2		1		2	
2		1		2		1	
3		1		2		1	
4		1		2		1	
5		1		2		1	
6		1		2		1	
7		1		2		1	
8		1		2		1	
9		1		2		1	
10		1		2		1	
11		1		2		1	
12		1		2		1	
13		1		2		1	
14		1		2		1	
15		1		2		1	
16		1		2		1	
17		1		2		1	
18		1		2		1	
19		1		2		1	
20		1		2		1	
21		1		2		1	
22		1		2		1	
23		1		2		1	
24		1		2		1	
25		1		2		1	
26		1		2		1	
27		1		2		1	
28		1		2		1	
29		1		2		1	
30		1		2		1	
31		1		2		1	
32		1		2		1	
33		1		2		1	
34		1		2		1	
35		1		2		1	
36		1		2		1	
37		1		2		1	
38		1		2		1	
39		1		2		1	
40		1		2		1	
41		1		2		1	
42		1		2		1	
43		1		2		1	
44		1		2		1	
45		1		2		1	
46		1		2		1	
47		1		2		1	
48		1		2		1	
49		1		2		1	
50		1		2		1	
51		1		2		1	
52		1		2		1	
53		1		2		1	
54		1		2		1	
55		1		2		1	
56		1		2		1	
57		1		2		1	
58		1		2		1	
59		1		2		1	
60		1		2		1	
61		1		2		1	
62		1		2		1	
63		1		2		1	
64		1		2		1	
65		1		2		1	
66		1		2		1	
67		1		2		1	
68		1		2		1	
69		1		2		1	
70		1		2		1	
71		1		2		1	
72		1		2		1	
73		1		2		1	
74		1		2		1	
75		1		2		1	
76		1		2		1	
77		1		2		1	
78		1		2		1	
79		1		2		1	
80		1		2		1	
81		1		2		1	
82		1		2		1	
83		1		2		1	
84		1		2		1	
85		1		2		1	
86		1		2		1	
87		1		2		1	
88		1		2		1	
89		1		2		1	
90		1		2		1	
91		1		2		1	
92		1		2		1	
93		1		2		1	
94		1		2		1	
95		1		2		1	
96		1		2		1	
97		1		2		1	
98		1		2		1	
99		1		2		1	
100		1		2		1	
101		1		2		1	
102		1		2		1	
103		1		2		1	
104		1		2		1	
105		1		2		1	
106		1		2		1	
107		1		2		1	
108		1		2		1	
109		1		2		1	
110		1		2		1	
111		1		2		1	
112		1		2		1	
113		1		2		1	
114		1		2		1	
115		1		2		1	
116		1		2		1	
117		1		2		1	
118		1		2		1	
119		1		2		1	
120		1		2		1	
121		1		2		1	
122		1		2		1	
123		1		2		1	
124		1		2		1	
125		1		2		1	
126		1		2		1	
127		1		2		1	
128		1		2		1	
129		1		2		1	
130		1		2		1	
131		1		2		1	
132		1		2		1	
133		1		2		1	
134		1		2		1	
135		1		2		1	
136		1		2		1	
137		1		2		1	
138		1		2		1	
139		1		2		1	
140		1		2		1	
141		1		2		1	
142		1		2		1	
143		1		2		1	
144		1		2		1	
145		1		2		1	
146		1		2		1	
147		1		2		1	
148		1		2		1	
149		1		2		1	
150		1		2		1	
151		1		2		1	
152		1		2		1	
153		1		2		1	
154		1		2		1	
155		1		2		1	
156		1		2		1	
157		1		2		1	
158		1		2		1	
159		1		2		1	
160		1		2		1	
161		1		2		1	
162		1		2		1	
163		1		2		1	
164		1		2		1	
165		1		2		1	
166		1		2		1	
167		1		2		1	
168		1		2		1	
169		1		2		1	
170		1		2		1	
171		1		2		1	
172		1		2		1	
173		1		2		1	
174		1		2		1	
175		1		2		1	
176		1		2		1	
177		1		2		1	
178		1		2		1	
179		1		2		1	
180		1		2		1	
181		1		2		1	
182		1		2		1	
183		1		2		1	
184		1		2		1	
185		1		2		1	
186		1		2		1	
187		1		2		1	
188		1		2		1	
189		1		2		1	
190		1		2		1	
191		1		2		1	
192		1		2		1	
193		1		2		1	
194		1		2		1	
195		1		2		1	
196		1		2		1	
197		1		2		1	
198		1		2		1	
199		1		2		1	
200		1		2		1	
201		1		2		1	
202		1		2		1	
203		1		2		1	
204		1		2		1	
205		1		2		1	
206		1		2		1	
207		1		2		1	
208		1		2		1	
209		1		2		1	
210		1		2		1	
211		1		2		1	
212		1		2		1	
213		1		2		1	
214		1		2		1	
215		1		2		1	
216		1		2		1	
217		1		2		1	
218		1		2		1	
219		1		2		1	
220		1		2		1	
221		1		2		1	
222		1		2		1	
223		1		2		1	
224		1		2		1	
225		1		2		1	
226		1		2		1	
227		1		2		1	
228		1		2		1	
229		1		2		1	
230		1		2		1	
231		1		2		1	
232		1		2		1	
233		1		2		1	
234		1		2		1	
235		1		2		1	
236		1		2		1	
237		1		2		1	
238		1		2		1	
239		1		2		1	
240		1		2			

Curriculum Vitae

Currículum del Autor

Arq. Adrián González Rosales

Nacido en el Estado de México en el año de 1974

Formación

Egresado en el año de 2001 de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Egresado en el año de 2011 de la Especialidad en Diseño con la línea de Arquitectura Bioclimática de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

Experiencia Docente

Ha colaborado como docente en La Universidad Tecnológica de México Campus Ecatepec del año 2006 a la fecha y en La Universidad de Ecatepec del año 2003 al 2006.

Experiencia Laboral

Ha colaborado de manera independiente y para empresas particulares en el diseño, planeación, restauración y construcción de diversas obras arquitectónicas.

Correo Electrónico

arqgonros@yahoo.com.mx